



**BANCO DE COOPERAÇÃO
INTERNACIONAL DO JAPÃO
-JBIC-**

**ESTUDO PROSPECTIVOS PARA
FOMENTO DOS BIOCOMBUSTÍVEIS
NO BRASIL**

RELATÓRIO FINAL

APOIO:
**MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

**BRASÍLIA
2006**

Índice

Cap. 1 Introdução

1.1	Antecedentes do Estudo.....	1
1.2	Objetivo do Estudo	1
1.3	Área e Itens do Estudo	2
1.4	Período do Estudo	3

Cap. 2 Situação Atual e Temas das Condições Externas que Envolvem os Bio-combustíveis

2.1	Problemáticas do Aquecimento Global.....	4
2.2	O Protocolo de Quioto e sua Abordagem pelos Diversos Países.....	4
2.3	Situação da Legislação por País.....	7
2.3.1	Políticas de Promoção do Uso de Etanol.....	7
2.3.2	Política de Promoção do Uso de Biodiesel.....	17

Cap. 3 Política Nacional de Desenvolvimento e Informações Relativas ao Biocombustível

3.1	Situação Atual no Brasil	32
3.2	Planos Nacionais Básicos	38
3.2.1	Diretrizes das Políticas para a Redução da Pobreza e Diminuição das Diferenças Regionais.....	38
3.2.2	Recursos Nacionais.....	41
3.2.3	Políticas Macroeconômicas	41
3.3	Resumo dos Planos sobre Biocombustível	42
3.3.1	Concepção do Plano do MAPA para o Biocombustível.....	42
3.3.2	Linhas Gerais dos Planos sobre Biocombustível do MAPA	43
3.3.3	Relação entre Plano de Promoção do Biocombustível, Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel e Plano Nacional de Agricultura Energética	44
3.3.4	Metas e Estratégias dos Setores de Etanol e Biodiesel no Plano Nacional de Agricultura Energética	45
3.3.5	Medidas de Promoção do Biodiesel do MME	45
3.4	Sistema de Transporte.....	48
3.4.1	Situação do Transporte no Brasil.....	48
3.4.2	Rede Rodoviária	48
3.4.3	Rede Ferroviária	49
3.4.4	Sistema Hidroviário	54
3.4.5	Rede Portuária	56
3.4.6	Transporte de Produtos Agrícolas	56
3.4.7	Biocombustíveis	57
3.4.8	Desafio e Perspectivas do Setor Transporte	61
3.5	Sistema Financeiro.....	64

Capítulo 4 Situação Atual e Restrições do Etanol

4.1	Situação do Etanol	71
4.2	Histórico e Estratégias de Promoção do Etanol	74
4.3	Situação da Produção de Cana-de-Açúcar	77
4.3.1	Tendências da Produção de Cana-de-Açúcar	77

4.3.2	Método de Cultivo	81
4.3.3	Custo e Renda na Produção de Cana-de-Açúcar	83
4.3.4	Problemas do Cultivo de Cana-de-Açúcar	88
4.4	Situação das Usinas.....	94
4.4.1	Tendências da Produção de Etanol.....	94
4.4.2	Plano de Investimento Privado.....	98
4.4.3	Processo de Produção	100
4.4.4	Situação do Uso de Bagaço para Geração de Energia.....	102
4.4.5	Instalação de Usinas	103
4.4.6	Problemas Financeiros.....	105
4.4.7	Problemas Ambientais das Usinas.....	105
4.5	Comercialização de Etanol	108
4.5.1	Sistema de Comercialização do Etanol para Consumo Interno.....	108
4.5.2	Sistema de Exportação do Etanol	110
4.5.3	Problemas no Transporte de Etanol.....	110
4.6	Demanda de Etanol.....	111
4.6.1	Demanda Interna.....	111
4.6.2	Demanda Externa	116
4.7	Restrições e Temas do Setor de Etanol.....	123
4.7.1	Temas do Setor de Etanol.....	123
4.7.2	Temas Regionais do Setor de Etanol.....	127
4.7.3	Temas do Setor de Produção de Etanol.....	129
4.7.4	Setor Técnico das Usinas.....	130
4.8	Possibilidades do Setor de Etanol.....	131

Capítulo 5 Confirmação das Condições Atuais e Restrições do Biodiesel

5.1	Situação do Biodiesel.....	134
5.2	Histórico e Estratégias na Promoção do Biodiesel	136
5.3	Situação Atual da Produção de Matéria-Prima	144
5.3.1	Culturas para o BDF	144
5.3.2	Características de Cada Cultura.....	146
5.4	Situação das Usinas de Biodiesel.....	165
5.4.1	Situação da Instalação das Usinas de Biodiesel	165
5.4.2	Método de Produção de Biodiesel	165
5.4.3	Custo de Implantação de Usinas de BDF	169
5.4.4	Situação das Instalações de Biodiesel no Exterior	171
5.5	Comércio de Biodiesel.....	172
5.6	Demanda e Distribuição de Biocombustível.....	175
5.6.1	Demanda e Fornecimento Interno	175
5.6.2	Demanda e Fornecimento no Exterior.....	177
5.6.3	Tendências do Mercado Internacional de BDF	178
5.7	Restrições e Temas do Setor de Biodiesel	185
5.8	Possibilidades do Setor de Biodiesel	192

Capítulo 6 Necessidades do Desenvolvimento Setorial (Etanol)

6.1	Situação do Programa de Promoção do Etanol no PPA.....	193
6.1.1	Importância / Situação do Desenvolvimento do Etanol no PPA	193
6.1.2	Impactos Econômicos Esperados do Desenvolvimento do Setor de Etanol.....	196
6.1.3	Impactos Sociais Esperados do Desenvolvimento do Setor de Etanol.....	199
6.2	Adequabilidade das Estratégias de Desenvolvimento do Setor de Etanol.....	208
6.2.1	Estratégias de Desenvolvimento do Setor de Etanol	208
6.2.2	Análise Estimada da Demanda / Fornecimento Futura do Setor de Etanol.....	212

6.2.3	Análise de Risco e Avaliação da Estrutura de Execução a Médio/Longo Prazo dos Programas do Setor de Etanol.....	227
6.3	Responsabilidades dos Setores Público e Privado	239
6.3.1	Responsabilidades dos Setores Público e Privado no Desenvolvimento do Setor de Etanol	239
6.3.2	Responsabilidades Esperadas do Desenvolvimento do Etanol.....	249
6.4	Estratégias de Assistência do Setor Público	250
6.4.1	Assistências Necessárias do Setor Público ao Desenvolvimento do Etanol.....	250
6.4.2	Prioridade das Assistências do Setor de Etanol.....	252
6.4.3	Elaboração de Programas de Atividades para Cada Assistência	253
6.4.4	Análise / Proposta da Estrutura de Execução	257
6.5	Conclusão e Proposta.....	260

Capítulo 7 Necessidade de Desenvolvimento Setorial (Biodiesel)

7.1	Situação do Programa de Promoção do Biodiesel no PPA	261
7.1.1	Importância / Situação do Desenvolvimento do Biodiesel no PPA.....	261
7.1.2	Impactos Econômicos Esperados no Desenvolvimento do Biodiesel	263
7.1.3	Impactos Sociais Estimados no Desenvolvimento do Biodiesel	270
7.2	Validade das Estratégias de Desenvolvimento do Biodiesel	276
7.2.1	Estratégias de Desenvolvimento do Biodiesel.....	276
7.2.2	Demanda / Oferta de Biodiesel no Futuro	282
7.2.3	Análise de Riscos do Programa de Produção e Uso do Biodiesel e Estrutura Executiva no Médio / Longo Prazo.....	287
7.3	Responsabilidades dos Setores Público e Privado	303
7.3.1	Responsabilidades de Ambos os Setores no Desenvolvimento do Biodiesel.....	303
7.3.2	Responsabilidades Esperada do Setor Público no Desenvolvimento do Biodiesel.....	308
7.4	Estratégias Assistenciais do Setor Público.....	309
7.4.1	Assistências Públicas Necessárias ao Desenvolvimento do Biodiesel	309
7.4.2	Prioridades das Assistências ao Setor de Biodiesel.....	310
7.4.3	Programas de Atividades Relacionados a Cada Assistência	311
7.4.4	Estrutura Executiva.....	321
7.5	Conclusão e Proposta.....	325

Lista de Tabelas e Figuras

Cap. 1 Introdução

-----Tabela-----	
Tab.1.1	TDR do Estudo 1
-----Figura-----	
Fig.1.1	Fluxograma do Processo de Produção de Cana Até o Alcool..... 3
Fig.1.2	Fluxograma do Processo de Produção da Matéria Prima Até o BDF 3
Fig.1.3	Cronograma do Estudo 3

Cap. 2 Situação Atual e Temas das Condições Externas que Envolvem os Bio-combustíveis

-----Tabela-----	
Tab.2.1	Impactos do Aquecimento da Terra 4
Tab.2.2	Antecedentes até a Ratificação do Protocolo de Quioto..... 5
Tab.2.3	Principais pontos do Protocolo de Quioto 5
Tab.2.4	Estrutura do Biocombustível para Automóveis 6
Tab.2.5	Condições da Introdução do Etanol em Cada País 7
Tab.2.6	Demanda de Etanol Carburante nos EUA 9
Tab.2.7	Políticas relacionadas com a introdução e difusão do bioetanol 9
Tab.2.8	Produção de Etanol na China..... 11
Tab.2.9	Principais Políticas da UE e um Resumo das Mesmas 12
Tab.2.10	Sistema de Benefícios Fiscais e Subsídios na UE 13
Tab.2.11	Produção de Etanol (Índia) 14
Tab.2.12	Programa do Etanol (Índia) 14
Tab.2.13	Redução do Imposto da Gasolina Contendo Etanol (Índia) 15
Tab.2.14	Resumo do Plano de Difusão do E3 e do E10 (Japão) 16
Tab.2.15	Projetos Piloto Relacionados com o Uso do Bioetanol (Japão)..... 17
Tab.2.16	Produção Mundial de BDF 18
Tab.2.17	Condições de Introdução do BDF em Cada País..... 18
Tab.2.18	Medidas Protecionistas Fiscais com relação ao BDF (Alemanha) 20
Tab.2.19	Programas de Apoio para a Promoção do Uso de BDF (Alemanha)..... 20
Tab.2.20	Outras Políticas de Promoção da Difusão (Alemanha) 21
Tab.2.21	Medidas de Protecionismo Fiscal (Itália) 23
Tab.2.22	Principais Programas de Incentivos (EUA)..... 25
Tab.2.23	Plano de Economia de Energia a Médio Prazo (China)..... 26
Tab.2.24	Consumo de Combustíveis Fósseis em 2003..... 27
Tab.2.25	Situação dos Óleos Vegetais na China..... 27
Tab.2.26	Programa Pinhão Manso..... 29
Tab.2.27	Principais Ações para o Uso de BDF Combustível 31
-----Figura-----	
Fig.2.1	Localização das Plantas de BDF Existentes e Planejadas (EUA) 24

Cap. 3 Política Nacional de Desenvolvimento e Informações Relativas ao Biocombustível

-----Tabela-----	
Tab.3.1	População Estimado do Brasil (2004) 32
Tab.3.2	Variação do PIB 33

Tab.3.3	Taxa de Inflação no Brasil	34
Tab.3.4	Taxa Setorial de Contribuição do PIB	34
Tab.3.5	Comércio Exterior Brasileiro.....	34
Tab.3.6	Valor Exportado por Setores.....	35
Tab.3.7	Taxa de Juro Anual	36
Tab.3.8	Taxas de Cambio Real por Dólar.....	36
Tab.3.9	Tendências da Taxa de Desemprego	37
Tab.3.10	Tendências da População Urbana	37
Tab.3.11	Municípios com IDH Mais Baixos (2000)	37
Tab.3.12	Programas do PPA (2003).....	45
Tab.3.13	Variação do Volume Transportado por Tipo de Transporte	48
Tab.3.14	Extensão e % de Asfaltamento das Rodovias	48
Tab.3.15	Condições de Privatização de Rodovias.....	49
Tab.3.16	Operação, Extensão e Volume de Transporte das Ferrovias	50
Tab.3.17	Navios e Principais Portos da TRANSPETRO.....	57
Tab.3.18	Recursos para Crédito Agrícola	64
Tab.3.19	Programa e Tipo de Financiamento Atuais.....	64
Tab.3.20	Condições de Financiamento do BNDES Automático	65
Tab.3.21	Condições de Financiamento do BNDES FINEM	66
Tab.3.22	Condições de Financiamento do FINAME.....	66
Tab.3.23	Condições de Financiamento do FINAME Agrícola.....	66
Tab.3.24	Condições de Financiamento do MODERFROTA.....	67
Tab.3.25	Tipos de Fundo Constitucional de Financiamento	67
Tab.3.26	Juros para a Agricultura Familiar	68
Tab.3.27	Grupos do PRONAF.....	69
Tab.3.28	Juros para Outros Produtores.....	69
Tab.3.29	Juros para Empresas Não Agrícolas	69
Tab.3.30	Leis Relacionados a Outros Créditos Agrícolas	70

-----Figura-----

Fig.3.1	Taxa de Crescimento de PIB.....	33
Fig.3.2	Taxa de Inflação Acumulada (07/1995 a 03/2005).....	35
Fig.3.3	Distribuição das Áreas Pobres por Estado.....	38
Fig.3.4	Relação Entre os Mega-objetivos do PPA e as Metas do Estudo	41
Fig.3.5	Planos, Legislação e Organização Relacionado ao Biocombustível	42
Fig.3.6	Concepção Geral do Plano Nacional de Agroenergia do MAPA.....	43
Fig.3.7	Relação entre o Programa de Promoção do Biocombustível e o PPA	45
Fig.3.8	Rede Rodoviária Federal	49
Fig.3.9	Rede Ferroviária	50
Fig.3.10	Plano de Construção da Extensão da FERRONORTE	53
Fig.3.11	Projeto da Ferrovia Transnordestina.....	54
Fig.3.12	Rede Portuária	56
Fig.3.13	Principais Rotas Rodoviárias.....	57
Fig.3.14	Dutos e Terminais Operados pela TRANSPETRO	58
Fig.3.15	Linha de Transporte da Região CO/SP/SE.....	59
Fig.3.16	Linha de Transporte da Região Sul.....	59
Fig.3.17	Linha de Transporte da Região N/NE.....	60
Fig.3.18	Bases de Distribuição de Combustíveis das Empresas Filiadas ao Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes	61
Fig.3.19	Variação da Escala de Investimento do Setor de Transporte	62
Fig.3.20	Rota de Comercialização de Produtos Agrícolas.....	63

Capítulo 4 Situação Atual e Restrições do Etanol

-----Tabela-----

Tab.4.1	Condição Atual do Setor de Etanol.....	71
Tab.4.2	Varição de Vendas de Veículos Novos Leves e Médios.....	73
Tab.4.3	Legislações Relacionados à Promoção do Etanol.....	76
Tab.4.4	Varição Regional da Colheita de Cana de Açúcar no Brasil.....	77
Tab.4.5	Volume Colhido de Cana por Estado (2003).....	78
Tab.4.6	Resultado da Contagem para Posicionar os Municípios Produtores de Cana (2002).....	78
Tab.4.7	Lista dos 20 Primeiros Municípios Produtores de Cana.....	79
Tab.4.8	Varição da Produtividade da Cana.....	80
Tab.4.9	Tipo e Escala de Produção da Cana.....	81
Tab.4.10	Condições Financeiras do Cultivo de Cana.....	84
Tab.4.11	Recursos Anuais Necessários ao Cultivo de Cana.....	84
Tab.4.12	Condições Administrativas Após Pagamento dos Custos de Investimento Inicial no Cultivo de Cana.....	85
Tab.4.13	Distribuição de Propriedades em SP (1996).....	86
Tab.4.14	Economia das Usinas nos Custos de Matéria Prima através da Produção Direta.....	86
Tab.4.15	Renda para as Diferentes Formas de Fornecimento de Recursos no Cultivo da Cana em São Paulo.....	87
Tab.4.16	% da Área Cultivada de Cana nos Principais Municípios Canavieiros.....	91
Tab.4.17	Varição Anual da Área Cultivada dos Principais Produtos Agrícolas em SP.....	92
Tab.4.18	Condições de Uso da Terra em Estados Canavieiros Importantes (1996) e Área Possível de Expansão Agrícola.....	93
Tab.4.19	Produção de Cana, Açúcar e Etanol (2004/2005).....	94
Tab.4.20	Varição da Produção de Produtos Relacionados à Cana.....	94
Tab.4.21	Varição da Produção de Etanol nos Anos 90.....	95
Tab.4.22	Varição da Produção de Açúcar no Brasil.....	95
Tab.4.23	Varição da Produção de Açúcar e Etanol em SP.....	96
Tab.4.24	Varição da Porcentagem Produzida de Açúcar e Etanol em SP.....	96
Tab.4.25	Varição do Mercado de Açúcar e Etanol em SP (% no Brasil).....	96
Tab.4.26	Capacidade e Projeto das Novas Usinas Planejadas (Resumo).....	99
Tab.4.27	Capacidade e Projeto das Novas Usinas Planejadas (Detalhes).....	99
Tab.4.28	Capacidade de Produção das Novas Usinas.....	100
Tab.4.29	Custo de Instalação de Usinas Básicas de Açúcar e Etanol.....	104
Tab.4.30	Balço de uma Usina.....	104
Tab.4.31	Produtos Utilizados no Processo de Produção de Açúcar e Etanol.....	106
Tab.4.32	Localização dos Centros de Distribuição de Combustível no País.....	109
Tab.4.33	Produção / Demanda Nacional de Etanol.....	111
Tab.4.34	Volume e Porcentagem de Produção de Etanol por Região (Etanol Hidratado e Anidro).....	112
Tab.4.35	Volume Vendido de Etanol por Região (Etanol Anidro e Hidratado).....	112
Tab.4.36	Balço da Demanda / Oferta do Etanol por Região.....	113
Tab.4.37	Preço da Gasolina nos Postos.....	113
Tab.4.38	Preço ao Consumidor da Gasolina c/ Etanol nos Principais Municípios (1994 a 2003).....	114
Tab.4.39	Preço do Etanol Hidratado nos Postos.....	114
Tab.4.40	Preço Médio ao Consumidor para o Etanol Hidratado nas Grandes Cidades.....	115
Tab.4.41	Relação de Preços entre Etanol Hidratado e Gasolina c/ Etanol Anidro.....	115
Tab.4.42	Relação entre Etanol Hidratado e Gasolina c/ Etanol Anidro.....	116
Tab.4.43	Tendências dos Custos do Petróleo no Mundo.....	117

Tab.4.44	Mercado Mundial de Etanol para Combustível	117
Tab.4.45	Produção de Etanol.....	118
Tab.4.46	Comércio de Etanol no Brasil.....	118
Tab.4.47	Principais Países de Exportação de Etanol do Brasil.....	119
Tab.4.48	Volume de Etanol Necessário (Estimado)	119
Tab.4.49	Variação da Demanda de Milho nos EUA e China.....	121
Tab.4.50	Oferta e Demanda de Açúcar no Mundo	122
Tab.4.51	Exportação de Açúcar	122
Tab.4.52	Variação da Exportação do Brasil por País.....	123

-----Figura-----

Fig.4.1	Proporção do Uso da Cana	71
Fig.4.2	Variação do Uso de Combustível no Setor de Transporte por Produto	72
Fig.4.3	Vendas de Veículos Leves por Tipo	73
Fig.4.4	Variação da Produção de Álcool Hidratado e Anidro	73
Fig.4.5	Sistema de Produção de Açúcar e Etanol	74
Fig.4.6	Regiões Importantes de Produção de Cana	79
Fig.4.7	Variação da Produtividade da Cana	80
Fig.4.8	Variação da Colheita de Cana por Região	80
Fig.4.9	Época de Plantio e Colheita da Cana.....	82
Fig.4.10	Processo de Produção de Melaço da Cana	83
Fig.4.11	Efeitos da Cana sobre o Meio Ambiente	89
Fig.4.12	Problemas Ambientais Provocados pelo Cultivo de Cana.....	89
Fig.4.13	Variação da Produção de Cana, Açúcar e Etanol em SP.....	96
Fig.4.14	Localização das Usinas no Brasil	97
Fig.4.15	Localização das Usinas na Região SE/CO/S	98
Fig.4.16	Áreas Canavieiras Importantes e Locais Planejados para Instalação de Novas Usinas	100
Fig.4.17	Processo de Produção de Etanol (Parte 1).....	101
Fig.4.18	Processo de Produção de Etanol (Parte 2).....	101
Fig.4.19	Geração Elétrica das Usinas de Cana	103
Fig.4.20	Sistema de Comercialização do E22·25.....	108
Fig.4.21	4.21 % do Custo da Matéria Prima no Preço da Gasolina.....	113
Fig.4.22	Proporção do Custo da Matéria Prima no Preço do Álcool Hidratado.....	114
Fig.4.23	Relação de Consumo e Preço do Etanol e Gasolina	116
Fig.4.24	Porção do Consumo de Alimentos da China no Mundo.....	120
Fig.4.25	Variação da Produtividade e Área de Milho nos EUA e China	121

Capítulo 5 Confirmação das Condições Atuais e Restrições do Biodiesel

-----Tabela-----

Tab.5.1	Situação Atual do Setor de BDF (set/2005).....	134
Tab.5.2	Variação da Proporção de Produtos Fósseis e Não Fósseis na Energia Total Consumida no Brasil	135
Tab.5.3	Variação do Consumo e Mercado de Diesel por Setor Produtivo.....	135
Tab.5.4	Variação do Consumo e Mercado de Diesel no Setor de Transportes	136
Tab.5.5	Políticas e Atividades do Governo Federal e Outros	137
Tab.5.6	Estimativa do “Programa Nacional de Produção e Uso de BDF” (MME).....	138
Tab.5.7	Estrutura Organizacional do “PNPB”.....	138
Tab.5.8	Porcentagem Mínima de Aquisição de Matéria-Prima por Região	139
Tab.5.9	Preço do Diesel nos Postos da Cidade do Rio de Janeiro.....	141
Tab.5.10	Principais Vegetais com Capacidade de Extração de Óleo.....	144
Tab.5.11	Matéria-Prima Eleitas para Produção de BDF.....	144
Tab.5.12	Matéria-Prima não Considerada e Razões de sua Exclusão	145

Tab.5.13	Condições da Produção de Mamona	147
Tab.5.14	Custo de Produção da Mamona (2004)	148
Tab.5.15	Rentabilidade da Mamona por ha	148
Tab.5.16	Densidade de Cada Óleo Vegetal.....	149
Tab.5.17	Principais Estados Produtores de Dendê (2003).....	152
Tab.5.18	Custo de Produção de Dendê.....	153
Tab.5.19	Renda do Cultivo de Dendê.....	153
Tab.5.20	Variação da Área Cultivada de Soja	155
Tab.5.21	Variação da Produção de Soja	156
Tab.5.22	Condições de Cultivo da Soja nas Principais Áreas Produtoras (2003)	156
Tab.5.23	Custo de Produção da Soja (2005/2006)	156
Tab.5.24	Variação dos Preços dos Produtos de Soja	157
Tab.5.25	Renda do Cultivo de Soja	157
Tab.5.26	Capacidade de Armazenamento de Cada Região	157
Tab.5.27	Estoque, Produção, Importação . Exportação, Demanda de Soja.....	158
Tab.5.28	Exportação de Produtos da Soja	158
Tab.5.29	Variação da Área Cultivada de Girassol por Região	161
Tab.5.30	Variação da Colheita de Girassol por Região	162
Tab.5.31	Variação da Produtividade do Girassol por Região	162
Tab.5.32	Custo de Produção do Girassol (2005).....	162
Tab.5.33	Renda no Cultivo do Girassol.....	162
Tab.5.34	Uso de Óleo e Sub-produtos do Girassol.....	163
Tab.5.35	Resumo das Características das Matérias Primas do BDF	164
Tab.5.36	Resumo das Instalações de Produção de BDF.....	165
Tab.5.37	Método de Extração do Óleo Vegetal	165
Tab.5.38	Volume de Metanol e Etanol Necessário na Produção de BDF.....	166
Tab.5.39	Características do B100.....	168
Tab.5.40	Parâmetros de Operação da Usina	169
Tab.5.41	Custo de Extração de Óleo por Método.....	170
Tab.5.42	Produtos da Glicerina	170
Tab.5.43	Comparação do Custo de Produção de BDF para Diferentes Situações.....	171
Tab.5.44	Produção de BDF por País (2004).....	171
Tab.5.45	Capacidade de Produção por País (2004).....	171
Tab.5.46	Produção das Refinarias de Petróleo em 2002	174
Tab.5.47	Postos que Comercializam o BDF.....	174
Tab.5.48	Importação de Diesel no Brasil (2003).....	175
Tab.5.49	Volume de Venda de Diesel por Região.....	176
Tab.5.50	Estimativa do MME da Demanda Regional de BDF.....	176
Tab.5.51	Comparação da Capacidade de Produção e Demanda (B2/B5) de BDF por Região	177
Tab.5.52	Preço ao Consumidor do Diesel	177
Tab.5.53	Comparação do Preço ao Consumidor do Diesel e Gasolina (2003).....	177
Tab.5.54	Preço de Venda do Diesel por Região (mar/2005).....	177
Tab.5.55	Consumo de Diesel nos Principais Países do OECD em 2004.....	177
Tab.5.56	Comércio Mundial de Matéria Prima do BDF	178
Tab.5.57	Maiores Exportadores de Óleo de Mamona	178
Tab.5.58	Maiores Importadores de Óleo de Mamona	178
Tab.5.59	Maiores Exportadores de Óleo de Palma.....	180
Tab.5.60	Maiores Exportadores de Óleo de Palma na América do Sul	180
Tab.5.61	Maiores Importadores de Óleo de Palma.....	180
Tab.5.62	Maiores Importadores de Óleo de Palma na América do Sul.....	180
Tab.5.63	Produção e Área Cultivada nos Principais Países Produtores de Soja	181
Tab.5.64	Consumo de Soja nos Principais Países	182
Tab.5.65	Consumo de Farelo de Soja nos Principais Países.....	182
Tab.5.66	Consumo de Óleo de Soja	183

Tab.5.67	Exportação do Brasil	183
Tab.5.68	Maiores Exportadores de Óleo de Girassol	184
Tab.5.69	Maiores Exportadores de Óleo de Girassol na América do Sul.....	184
Tab.5.70	Maiores Importadores de Óleo de Girassol na América do Sul.....	184
Tab.5.71	Imp/Exp de Colza pela Argentina, Paraguai e Brasil.....	185
Tab.5.72	Maiores Exportadores de Óleo de Colza	185
Tab.5.73	Maiores Importadores de Óleo de Colza	185
Tab.5.74	Condições de Produção de Mamona por Área	187
Tab.5.75	Condições de Produção de Dendê	188
Tab.5.76	Rentabilidade do Dendê.....	188
Tab.5.77	Problemas no Uso do BDF	190
Tab.5.78	Características do Uso de Etanol / Metanol como Solvente na Produção de BDF....	191

-----Figura-----

Fig.5.1	Estrutura das Taxas do “Selo Combustível Social”	141
Fig.5.2	Rota de Comercialização do BDF	143
Fig.5.3	Aptidão Regional das Diferentes Matérias Primas para BDF	145
Fig.5.4	Ciclo da Mamona.....	146
Fig.5.5	Condições de Cultivo da Mamona.....	147
Fig.5.6	Método de Extração do Óleo de Mamona	149
Fig.5.7	Esquema do Processo de Produção de BDF	150
Fig.5.8	Ciclo do Dendê.....	151
Fig.5.9	Condições do Cultivo de Dendê.....	152
Fig.5.10	Método de Extração de Óleo de Dendê	154
Fig.5.11	Ciclo da Soja.....	155
Fig.5.12	Método de Extração de Óleo de Soja	159
Fig.5.13	Ciclo da Colza	159
Fig.5.14	Método de Extração de Óleo de Colza	160
Fig.5.15	Ciclo do Girassol	161
Fig.5.16	Método de Extração de Óleo de Girassol	163
Fig.5.17	Distribuição por Estado da Capacidade de Extração de Óleo	166
Fig.5.18	Esquema do Processo de Transesterificação na Produção de BDF	166
Fig.5.19	Esquema do Processo de Craqueamento na Produção de BDF	167
Fig.5.20	Função do Investimento de uma Planta de Grande Porte	169
Fig.5.21	Variação da Produção de BDF na Europa.....	172
Fig.5.22	Localização das Refinarias no Brasil.....	173
Fig.5.23	Variação da Produção, Consumo e Importação de Diesel (1988-2003)	175
Fig.5.24	Imp/Export de Óleo de Mamona no Brasil.....	179
Fig.5.25	Produção de Dendê nos Principais Países	179
Fig.5.26	Produção de Soja nos Principais Países.....	181
Fig.5.27	Produção de Girassol nos Principais Países.....	183
Fig.5.28	Produção de Colza nos Principais Países.....	184

Capítulo 6 Necessidades do Desenvolvimento Setorial (Etanol)

-----Tabela-----

Tab.6.1	Principais Objetivos do PPA.....	193
Tab.6.2	Programas Relacionados ao Etanol Incluídos no PPA.....	193
Tab.6.3	Relação entre PPA e Plano Nacional de Agroenergia	194
Tab.6.4	Custo de Produção da Cana, Renda Bruta do Produtor e Renda Bruta da Usina por Área.....	197
Tab.6.5	Distribuição de Renda por Área	197
Tab.6.6	Renda Anual por Usina.....	198
Tab.6.7	Trabalhadores Rurais por Região e Trabalhadores por Área.....	199
Tab.6.8	Trabalhadores Rurais por Região e Trabalhadores por Área em 2002	199

Tab.6.9	Exemplo de No de Funcionários em uma Usina de Açúcar em SP	200
Tab.6.10	Influência da Mecanização nos Tratos Culturais da Cana em SP	200
Tab.6.11	População nos Principais Municípios Produtores de Cana (1991 a 2000)	201
Tab.6.12	Informações da Produção de Cana por Escala do Produtor	202
Tab.6.13	Custo de Produção e Rentabilidade por Área	203
Tab.6.14	No de Agricultor por Escala da Propriedade nas Regiões do Brasil (famílias)	204
Tab.6.15	Renda dos Agricultores Familiares por Cultura.....	204
Tab.6.16	Avaliação do No de Famílias por Escala de Produção em uma Propriedade Canavieira de 10.000 ha	206
Tab.6.17	Distribuição da Renda Média per Capita por Município (2000)	206
Tab.6.18	IDH dos Principais Municípios Produtores de Cana (1991/2000)	207
Tab.6.19	Relação entre PPA e as Estratégias do Setor de Etanol	211
Tab.6.20	Pontos a Serem Melhorados nas Estratégias de Desenvolvimento.....	212
Tab.6.21	Estimativa da Demanda Futura de Etanol [Caso 1].....	213
Tab.6.22	Estimativa da Demanda Futura de Etanol [Caso 2].....	215
Tab.6.23	Estimativa da Qde de Veículos Leves e dos Veículos ainda em Uso em 2010	215
Tab.6.24	Consumo Anual de Combustível por Veículos de Pequeno Porte	216
Tab.6.25	Consumo de Gasolina / Etanol	217
Tab.6.26	Estimativa de Rendimento e Consumo Anual por Taxa de Mistura de Etanol	217
Tab.6.27	Consumo de Etanol e Gasolina para 2010 para Cada Caso.....	217
Tab.6.28	Estimativas da Demanda de Etanol em 2010 com Base em 2005	218
Tab.6.29	Estimativas do No de Veículos e Demanda de Etanol em 2010	219
Tab.6.30	Exportação de Etanol em 2005	220
Tab.6.31	Demanda Estimada de Açúcar por Região	221
Tab.6.32	Estimativa do Consumo de Açúcar em 2010	222
Tab.6.33	Estimativa da Demanda de Açúcar para 2010	222
Tab.6.34	Demanda Mundial de Açúcar e Capacidade Brasileira Estimada de Exportação	223
Tab.6.35	Tendência do Comércio Mundial de Açúcar	223
Tab.6.36	Variação do Cultivo da Cana nos Principais Países Consumidores.....	224
Tab.6.37	Comparação dos Preços ao Produtor dos Principais países Produtores.....	224
Tab.6.38	Volume Exportado, Área Cultivada e Proporção dentro do Território Nacional dos Principais Exportadores em 2004	225
Tab.6.39	Demanda Estimada de Etanol e Açúcar.....	226
Tab.6.40	Balanço Oferta/Demanda do Setor de Cana em 2010	227
Tab.6.41	Situação Econômica no Caso de Instalar uma Nova Usina (Capacidade de Processamento de 2 milhões t / ano).....	229
Tab.6.42	Variação Anual dos Juros a Longo Prazo no Brasil	229
Tab.6.43	Eficiência para Veículos FFV 1.4 FLEX	229
Tab.6.44	Constituição dos Preços do Etanol e Gasolina	230
Tab.6.45	Relação entre Rentabilidade de Açúcar e Etanol.....	230
Tab.6.46	Considerações Importantes no Fortalecimento do Setor de Etanol	231
Tab.6.47	Medidas Necessárias para Melhoria da Eficiência de Produção do Etanol e Transformação em Energia.....	234
Tab.6.48	Medidas Necessárias para Melhoria Ambiental no Aumento do Cultivo da Cana	235
Tab.6.49	Medidas Necessárias para Promover o Desenvolvimento em Grande Escala.....	236
Tab.6.50	Medidas Necessárias para Formação de Produtores de Cana.....	237
Tab.6.51	Rede de Transporte Necessária para Reduzir os Custos de Comercialização	238
Tab.6.52	Medidas Necessárias para Cada Item	238
Tab.6.53	Responsabilidade do Governo e Setor Privado com Relação a Estudos	241
Tab.6.54	Responsabilidade do Setor Público e Privado nos Estudos	244
Tab.6.55	Responsabilidades no Fortalecimento do Setor de Meio Ambiente	245
Tab.6.56	Promoção de Investimentos no Setor Agrícola para Ativar a Produção de Cana	246
Tab.6.57	Responsabilidades na Promoção de Investimentos no Setor Industrial.....	246
Tab.6.58	Responsabilidades no Melhoramento da Comercialização	247

Tab.6.59	Responsabilidades no Aproveitamento Eficiente de Investidores Nacionais e Estrangeiros	248
Tab.6.60	Responsabilidades no Fornecimento de Informações e Criação de Condições Apropriadas aos Investidores Estrangeiros.....	249
Tab.6.61	Análise / Proposta das Responsabilidades so Setor Público.....	250
Tab.6.62	Prioridades das Assistências do Setor de Etanol.....	252
Tab.6.63	Programa de Atividades: Conteúdo do “Estudo de Fortalecimento do Setor de Etanol”	253
Tab.6.64	Programa de Atividades: Conteúdo da “Introdução de leis Ambientais e Incentivar a Melhoria Ambiental por Parte do Setor Privado”	255
Tab.6.65	Programa de Atividades: Conteúdo dos Itens de Investimento Relacionado à “Promoção da Produção de Cana”	255
Tab.6.66	Programa de Atividades: Conteúdo da “Promoção da Instalação de Usinas”	256
Tab.6.67	Programa de Atividades: Conteúdo da “Melhoria da Comercialização”	256
Tab.6.68	Conteúdo do Programa de Atividades do Setor de Etanol dos Órgãos Existentes	257
Tab.6.69	Órgãos Relacionados a Cada Projeto dentro dos Planos das Atividades	258
Tab.6.70	Cronograma de Execução dos Projetos de Etanol	259
Tab.6.71	Estrutura de Execução dos Projetos de Etanol	260

-----Figura-----

Fig.6.1	Áreas Aptas à Produção de Culturas para Energia	193
Fig.6.2	Estratégia de Desenvolvimento do Setor de Etanol.....	208
Fig.6.3	Relação entre Renda per Capta e Consumo de Açúcar.....	221
Fig.6.4	Balanco da Demanda de Açúcar e Etanol no Futuro (2010).....	226
Fig.6.5	Fluxo da Estrutura Executiva no Médio e Longo Prazo do Setor de Etanol	233
Fig.6.6	Estrutura de Execução a Médio Prazo para Melhoria Ambiental em Áreas de Produção	233
Fig.6.7	Estrutura de Execução no Médio Prazo das Melhorias na Eficiência de Produção e Transformação em Energia	234
Fig.6.8	Estrutura de Execução a Médio Prazo para Melhoria Ambiental em Áreas de Produção	235
Fig.6.9	Estrutura de Execução a Médio Prazo para Promover o Desenvolvimento em Grande Escala	235
Fig.6.10	Estrutura de Execução em Médio Prazo para Formação de Produtores de Cana	237
Fig.6.11	Assistência do Setor Público ao Desenvolvimento do Setor de Etanol.....	251
Fig.6.12	Estudo Necessário para Promover a Produção de Etanol.....	251
Fig.6.13	Proposta da Estrutura de Execução	258

Capítulo 7 Necessidade de Desenvolvimento Setorial (Biodiesel)

-----Tabela-----

Tab.7.1	Relação entre os Objetivos do PPA e Programa de Produção e Uso do BDF.....	261
Tab.7.2	Relação entre as Metas do PPA e Plano Nacional de Agroenergia.....	262
Tab.7.3	Capacidade de Extração de Óleo e Produção de BDF para as Culturas Recomendadas.....	264
Tab.7.4	Preço do Óleo ao Produtor e na Indústria.....	264
Tab.7.5	Área Necessária para Suprir a Demanda do B5.....	264
Tab.7.6	Custo de Produção Anual por Área	265
Tab.7.7	Custo, Preço, Renda por Matéria Prima do BDF.....	265
Tab.7.8	Produtividade Esperada para Cada Cultura	266
Tab.7.9	Renda por Área em Cada Fase entre o Cultivo até a Produção de BDF	267
Tab.7.10	Medidas Necessárias Além do Selo Combustível Social para Cada Cultura.....	268
Tab.7.11	Lado Econômico de uma Produção Integrada	268
Tab.7.12	Renda Bruta para Fase da Produção	269
Tab.7.13	Comparação da Renda para Cada Setor da Produção e Venda de BDF por Cultura ..	269

Tab.7.14	Imposto Estimado para Cada Cultura	269
Tab.7.15	Estimativa das Oportunidades de Emprego na Produção de BDF (no caso do B2) ..	271
Tab.7.16	Oportunidade de Emprego de Acordo com o MDIC (hab).....	271
Tab.7.17	Proporção do Custo da Mão de Obra no Custo de Produção.....	272
Tab.7.18	Estrutura do Agricultor Brasileiro em 1996 (Distribuição por Fonte de Renda)	272
Tab.7.19	Número de Famílias Necessárias para Produzir 10.000 kl de BDF para cada Cultura.....	273
Tab.7.20	Estimativa de Geração de Emprego na Produção de BDF	273
Tab.7.21	Valor Anual Produzido por Cada Cultura	274
Tab.7.22	Área Necessária para Produzir Matéria Prima para 1kl de BDF	274
Tab.7.23	Taxa de Fornecimento e Uso de Energia Renovável no Brasil e outros Países	275
Tab.7.24	Comparação dos Preços do BDF para Cada Cultura Utilizando-se o Selo Combustível Social.....	279
Tab.7.25	Taxa Obrigatória de Compra do BDF por Região com Uso do Selo Combustível Social.....	280
Tab.7.26	Relação entre PPA e Estratégias do Setor de BDF	282
Tab.7.27	Principais Problemas e Medidas das Estratégias do MME.....	283
Tab.7.28	Pontos de Melhoria nas Estratégias do Plano Nacional de Agroenergia	283
Tab.7.29	Varição Anual e Estimativa do Número de Veículos a Diesel	284
Tab.7.30	Estimativa do Consumo de Diesel por Veículo com Base no Número de Veículos a Diesel e Consumo de Diesel	284
Tab.7.31	Varição Anual e Estimativa do Consumo de Diesel no Setor de Transportes.....	284
Tab.7.32	Varição e Estimativa no Consumo de Diesel por Setor	285
Tab.7.33	Consumo de Diesel e Demanda de BDF por Região.....	285
Tab.7.34	Capacidade Existente de Produção de BDF por Região e Estimativa da Capacidade Necessária no Futuro	285
Tab.7.35	Área Necessária de Produção de Matéria Prima para Cobrir a Demanda de B5	286
Tab.7.36	Culturas para BDF	286
Tab.7.37	Demanda de BDF por Região.....	286
Tab.7.38	Volume e Área Necessária de Matéria Prima para Suprir a Demanda do B2/B5	287
Tab.7.39	Casos Avaliados da Proporção das Culturas para o B2/B5.....	287
Tab.7.40	Área Necessária para Produção de BDF Utilizando Várias Culturas	287
Tab.7.41	Condição de Produção das Culturas para BDF (2003).....	289
Tab.7.42	Comparação dos Preços de BDF com Selo Combustível Social e Óleo Vegetal.....	290
Tab.7.43	Recursos Iniciais Necessários na Produção de 1kl de BDF.....	291
Tab.7.44	Preço dos Produtos da Soja	292
Tab.7.45	Estimativa de Usinas Necessárias para Produzir BDF Suficiente para a Política de B5	292
Tab.7.46	Investimento Necessário Estimado para a Instalação das Usinas de BDF	293
Tab.7.47	Varição no Consumo de Soja por País	294
Tab.7.48	Varição do Consumo de Carne no Mundo e na China	295
Tab.7.49	Risco do Setor e Medidas Contra	296
Tab.7.50	Temas do Setor de Biodiesel.....	297
Tab.7.51	Medidas Propostas para a Execução da Lei B2/B5	298
Tab.7.52	Medidas Necessárias para o Fortalecimento do Cultivo de Matéria Prima	300
Tab.7.53	Medidas Necessárias para a Melhoria da Produção de Matéria Prima do BDF	301
Tab.7.54	Medidas Necessárias para Fortalecimento da Produção de BDF	302
Tab.7.55	Medidas Necessárias para Controlar os Custos de Comercialização	304
Tab.7.56	Investimento Necessário para Produção de Matéria Prima por Região.....	305
Tab.7.57	Temas e Medidas no Setor de Estudos	305
Tab.7.58	Medidas Relacionadas aos Estudos	306
Tab.7.59	Responsabilidades dos Setores Público e Privado para o Fortalecimento das Pesquisas	306
Tab.7.60	Medidas Relacionadas ao Fortalecimento da Extensão Técnica	307
Tab.7.61	Responsabilidades dos Setores Público e Privado no Fortalecimento da	

	Extensão Técnica	307
Tab.7.62	Medidas Relacionadas à Promoção do Investimento no Setor de Produção de Matéria Prima.....	308
Tab.7.63	Responsabilidades dos Setores Público e Privado na Promoção de Investimentos na Agricultura.....	308
Tab.7.64	Responsabilidades dos Setores Público e Privado na Promoção de Investimentos na Produção de BDF	308
Tab.7.65	Responsabilidades dos Setore Público e Privado na Comercialização.....	309
Tab.7.66	Responsabilidades dos Setore Público e Privado na Introdução do BDF	309
Tab.7.67	Prioridades dos Itens de Assistência do Setor de BDF	312
Tab.7.68	Programa de Atividade: Conteúdo do “Estudo para Fortalecimento do Setor de BDF”	313
Tab.7.69	Programa de Atividades: Conteúdo do “Fortalecimento da Pesquisa”.....	314
Tab.7.70	Programa de Atividades: Fortalecimento do Setor de Extensão Técnica	315
Tab.7.71	Programa de Atividades: Fortalecimento do Setor de Produção de Matéria Prima... 317	
Tab.7.72	Itens Necessários de Financiamento para Culturas Anuais para o BDF.....	319
Tab.7.73	Itens Necessários de Financiamento para Culturas Perenes para o BDF	319
Tab.7.74	Programa de Atividades: Conteúdo do Fortalecimento da Industria	320
Tab.7.75	Itens Necessários de Financiamento para Promoção da Produção de BDF.....	320
Tab.7.76	Programa de Atividades: Conteúdo do Setor de Comercialização	321
Tab.7.77	Proposta para Medidas Protecionistas Adicionais e Incentivo à Produção de BDF .. 321	
Tab.7.78	Responsabilidades de Cada Órgão.....	323
Tab.7.79	Estrutura Executiva (Ministérios Relacionados e Órgãos do Governo).....	324
Tab.7.80	Proposta do Cronograma de Execução	325

-----Figura-----

Fig.7.1	Impactos na Redução da Emissão de Poluentes para Vários Níveis de Mistura de BDF	275
Fig.7.2	Estimativa da Influência Econômica na Redução de Emissão de Poluentes do BDF	276
Fig.7.3	Variação Anual do Preço do Petróleo (1994 a 2006).....	294
Fig.7.4	Avaliação da Estrutura Executiva do BDF no Médio e Longo Prazo.....	298
Fig.7.5	Estrutura de Execução do Setor de BDF (Temporal)	299
Fig.7.6	Distribuição dos Piores IDHs do Brasil.....	301
Fig.7.7	Esquema do Fluxo da Matéria Prima entre o Produtor e a Usina.....	303
Fig.7.8	Responsabilidades do Setor Público na Promoção da Produção e Uso do BDF	310
Fig.7.9	Localização das Unidades da EMBRAPA.....	314
Fig.7.10	Estrutura para Assistência Técnica na Promoção do BDF	315
Fig.7.11	Exemplo de Sistema de Produção a Nível de Produtor Familiar.....	317
Fig.7.12	Exemplo do Sistema de Produção em Áreas Remotas	318
Fig.7.13	Estrutura de Execução do Setor Público na Promoção da Produção e Uso do BDF . 322	
Fig.7.14	Responsabilidades do Setor Público e Privado na Promoção do BDF	325

Abreviações

ANP	Agencia Nacional de Petroleo
BAFF	Bio Alcohol Fuel Foundation
BC	Banco Central
BEN	Balanco Energetico Nacional
BDF	Biodiesel
BID/IDB	Banco Interamericano de Desenvolvimento / Interamerica Development Bank
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
B2	Biodiesel 2%
B5	Biodiesel 5%
B100	Biodiesel 100%
CBOT	Chicago Board of Trade
CDM	Clean Development Mechanism
CFN	Cia Ferroviaria do Nordeste
CEB	CDM Executive Board
CIDE	Contribuicao de Intervencao do Dominio Economico
CIMA	Comissao Interministerial do Acucar e do Alcool
CINAL	Comissao Interministerial do Alcool
COFINS	Contribuicao Social para Financiamento da Seguridade Social
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COP3	The Third Conference of the Parties
CPMF	Contribuição Provisória sobre Movimentações Financeiras
CTC	Centro de Tecnologia Canavieira
DME	Dimetil Eter
DNA	Designated National Authority
EFC	Estrada de Ferro Carajas
EFVM	Estrada de Ferro Vitoria - Minas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria
ETBE	Etil Tertiary Butil Ether
EU	European Union
E3	Etanol 3%
E5	Etanol 5%
E10	Etanol 10%
E22	Etanol 22%
E25	Etanol 25%
ESALQ	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
FAME	Fatty Acid Methyl Ester
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FCO	Fundo Constitucional de Financiamento do Centro Oeste
FEPASA	Ferovia Paulista SA
FFV	Flex Fuel Vehicle
FINAME	Financiamento de Maquinas e Equipamentos
FINEM	Financiamento a Empreendimentos
FNE	Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
FNO	Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
ha	hectare
HDI	Human Development Index
IAA	Instituto do Acucar e Alcool
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica
ICMS	Imposto sobre e Circulação de Mercadorias e Serviços de Transporte e Comunicação
IEA	International Energy Agency
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
km	Quilometro
kℓ	Quilolitro
MAPA	Ministerio da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento
MC	Ministério das Cidades
MCT	Ministerio da Ciencia e Tecnolgia
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MEP	Minnesota Ethanol Program
MME	Ministeria das Minas e Energia
MP	Methodology Panel
MTBE	Methyl Tertiary Butyl Ether
Mtoe	Million ton of oil equivalent
NPO	Non Profit Organization
NYBOT	New York Board of Trade
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PEC	Petroleum Energy Center
PETROBRÁS	Petroleo Brasileiro S.A.
PM	Particle Material
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PPP	Parceria Público Privado
PIS	Programa de Integração Social
PROBIO	Programa Nacional de Biocombustivel
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RATP	Régie Autonome des Transports Parisiens
RFG	Reformulated Gasoline
RFFSA	Rede Ferroviaria Federal SA
R\$	Real
SUDENE	Superintendencia de Desenvolvimento do Nordeste
t	Tonelada
TJLP	Taxa de Juros a Longo Prazo
UFOP	Union zur Foerderung von Oel-und Proteinpflanzen
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNICA	União da Agroindustria Canavieira (de São Paulo)
USDA	United States Department of Agriculture
USP	Universidade de Sao Paulo

Capítulo 1 Introdução

1.1 Antecedentes do Estudo

O Brasil foi o país pioneiro no uso de energias renováveis e antes mesmo da Segunda Guerra Mundial, em 1931, instituiu a obrigatoriedade de se misturar 5% (E5) de etanol à gasolina. Devido à crise do petróleo (1974/1975), o país implantou o programa "Proálcool" para estruturar o sistema de produção e uso de etanol e, hoje, três décadas após o início do Programa, 40% da frota de veículos de passeio do país utilizam o etanol como combustível. Em anos recentes, como parte das medidas contra o aquecimento global, o Brasil tem promovido o uso de biocombustíveis, tanto etanol como biodiesel, em consonância com as políticas de governo que buscam promover o emprego em regiões pouco desenvolvidas, colaborando para diminuir o problema das desigualdades regionais. Além do mais, o Governo busca criar condições que permitam a cooperação do setor público com o setor privado, para promover a entrada de capitais privados no setor de energias renováveis. Como parte destas medidas, o governo brasileiro está investindo em infra-estrutura nas zonas com potencial de desenvolvimento e adotando medidas iniciais de incentivo fiscal, aos investimentos privados em regiões onde se pretende promover o desenvolvimento social e a melhoria da renda.

O Governo Brasileiro prevendo um grande aumento na demanda por energia renovável tanto interna como externa, vem promovendo, por meio de programas federais inseridos no PPA (Plano Plurianual), o desenvolvimento das cadeias produtivas de biocombustíveis com o propósito de aumentar as áreas de produção e incentivar o uso dos biocombustíveis.

Dentro do contexto de promoção e desenvolvimento do setor de biocombustíveis, o Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil visitou o Banco de Cooperação Internacional do Japão (JBIC) em maio de 2004 para averiguar a possibilidade do Japão realizar uma assistência econômica neste setor. Por este motivo, o Banco Internacional de Cooperação decidiu enviar uma missão de identificação ao Brasil em janeiro de 2005, culminando no *Estudo Prospectivo para o Fomento dos Biocombustíveis no Brasil*.

1.2 Objetivo do Estudo

O presente estudo está baseado nas Minutas de Entendimento celebradas em janeiro de 2005 entre o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil e o Banco de Cooperação Internacional e foi realizado com o objetivo de esclarecer o potencial brasileiro de desenvolvimento das energias renováveis, em especial os biocombustíveis.

Tab. 1.1 TDR do Estudo

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Confirmação da Situação do Programa de Promoção do Biocombustível nos Planos de Médio Prazo no Brasil<ol style="list-style-type: none">1-1. Confirmação da Importância / Situação do Programa de Promoção do Biocombustível nos Planos a Médio Prazo1-2. Estudo/Análise dos Impactos Sócio-Econômicos Esperados do Desenvolvimento do Biocombustível2. Confirmação/Análise da Atual Situação e Restrições do Setor de Biocombustível<ol style="list-style-type: none">2-1. Confirmação da Situação do Desenvolvimento do Sub-setor de Etanol2-2. Análise da Atual Situação da Demanda/Oferta de Etanol (Caso Incluindo o Mundo e Caso Restringindo apenas ao Brasil)2-3. Confirmação da Situação do Desenvolvimento do Sub-setor de Biodiesel2-4. Análise da Atual Situação da Demanda/Oferta de Biodiesel (Caso Incluindo o Mundo e Caso Restringindo apenas ao Brasil)3. Confirmação da Adequabilidade das Estratégias de Desenvolvimento do Setor de Biocombustível<ol style="list-style-type: none">3-1. Confirmação/Análise das Estratégias de Desenvolvimento do Sub-setor de Etanol3-2. Confirmação/Análise das Estratégias de Desenvolvimento do Sub-setor de Biodiesel3-3. Análise das Estimativas da Demanda/Oferta Futura de Cada Subsetor3-4. Análise de Riscos do Programa de Promoção de Biocombustível e Avaliação da Estrutura de Execução a Médio/Longo Prazo4. Confirmação / Análise das Responsabilidades dos Setores Público e Privado<ol style="list-style-type: none">4-1. Confirmação das Responsabilidades dos Dois Setores no Desenvolvimento do Subsetor de Etanol4-2. Análise/Proposta das Responsabilidades do Setor Público no Desenvolvimento do Subsetor de Etanol4-3. Confirmação das Responsabilidades dos Dois Setores no Desenvolvimento do Subsetor de Biodiesel4-4. Análise/Proposta das Responsabilidades do Setor Público no Desenvolvimento do Subsetor de Biodiesel5. Proposta de Estratégia Assistencial do Setor Público<ol style="list-style-type: none">5-1. Determinação / Classificação das Assistências Necessárias do Setor Público5-2. Proposta das Prioridades dos Itens de Assistência Determinados/Classificados Acima5-3. Elaboração de Programas de Atividades para os Itens de Assistência (Esclarecer Quem e Quando Irão Realizar os Itens de Assistência)5-4. Análise/Proposta da Estrutura de Execução |
|---|

1.3 Área e Itens do Estudo

A área de estudo abrangerá todo o país onde já existe produção de matérias-primas para produção de etanol e biodiesel, bem como áreas com potencial para expansão futura da produção de matérias-primas para tais combustíveis.

Os itens de estudo são o etanol e o BDF dentro dos biocombustíveis, abrangendo as estratégias de desenvolvimento desde a produção agrícola até a comercialização dos produtos.

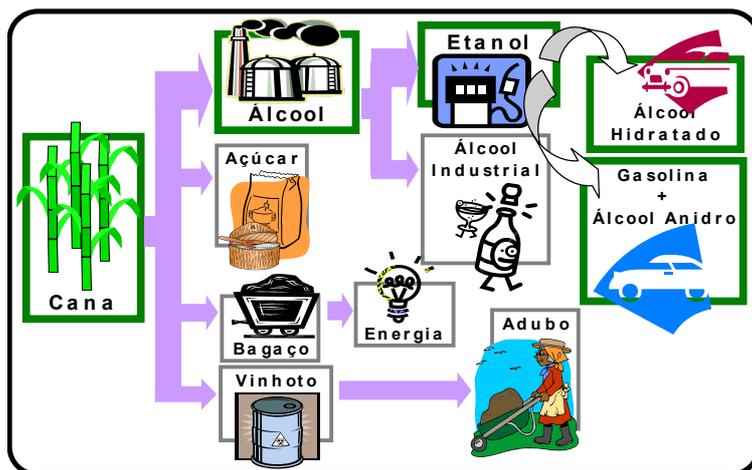


Fig. 1.1 Fluxograma do Processo de Produção de Cana Até o Álcool

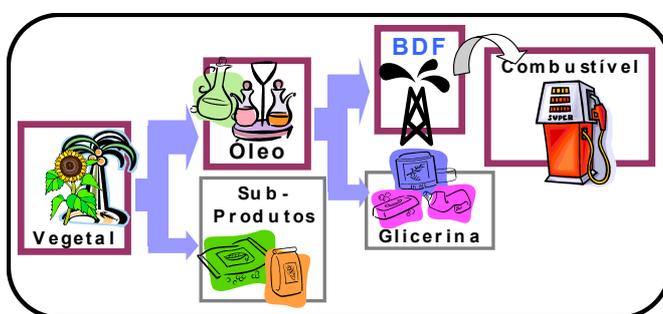


Fig. 1.2 Fluxograma do Processo de Produção da Matéria Prima Até o BDF

1.4 Período do Estudo

O período do estudo é apresentado no seguinte quadro.

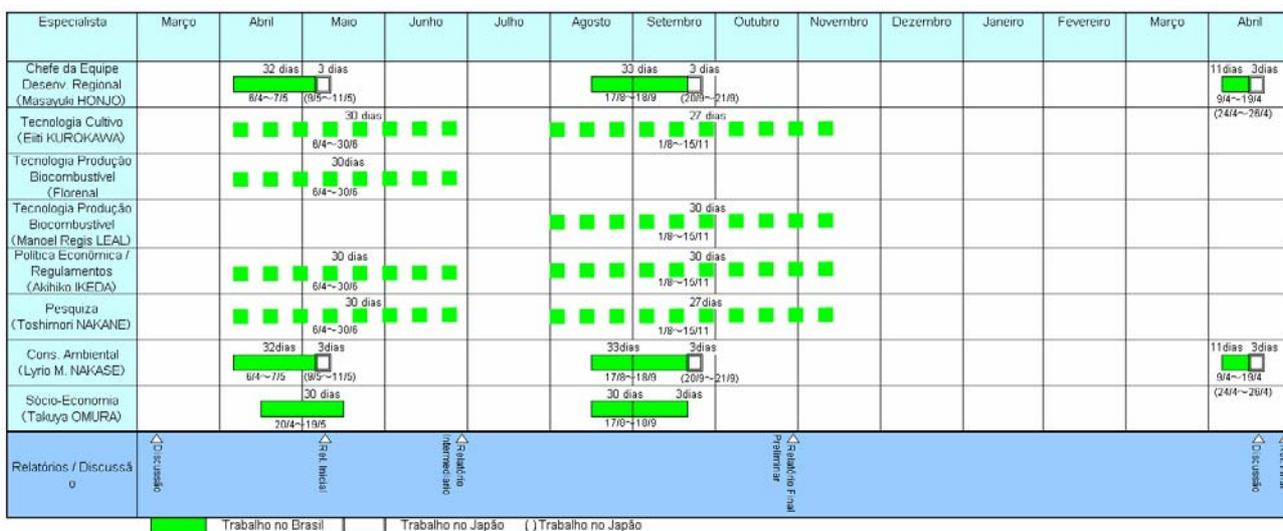


Fig. 1.3 Cronograma do Estudo

Capítulo 2 Situação Atual e Temas das Condições Externas que Envolvem os Bio-combustíveis

2.1 Problemática do Aquecimento Global

O Aquecimento Global ocorre devido ao aumento da concentração de gases causadores de efeito estufa na atmosfera, resultante de atividades humanas, provocando um aumento na temperatura da superfície terrestre e da atmosfera e causando efeitos profundos no ecossistema e na humanidade (Tabela 2.1).

A maior parte do aquecimento global é causado pelo CO₂. Uma medida importante para eliminar a emissão deste gás seria a substituição do combustível fóssil dos automóveis por um outro não-fóssil. Devido a isso, os países do mundo inteiro começaram a elaborar ou executar planos para usar combustíveis renováveis.

Tabela 2.1 Impactos do Aquecimento da Terra

- Durante o século 21, a temperatura de todo o planeta deve aumentar em média de 1.4°C a 5.8° C e ao final deste século o nível do mar se elevaria de 9 cm a 88 cm.
- Aumento de ocorrência de mudanças climáticas acentuadas, incrementando os efeitos negativos no ecossistema
- Maior número de populações expostas aos danos causados por enchentes pela maior propensão no surgimento de epidemias como a malária.
- Geração de perdas econômicas nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, aumentando a diferença entre os países do Norte e do Sul.

Fonte : Metas do Protocolo de Quioto (28/04/2005)

Contribuição do Gás de Efeito Estufa para o Aquecimento : CO₂
60,1%

Fonte: 3º Relatório de Avaliação do IPCC (mar/2001)

Consumo de Petróleo no Japão : Automóvel 35%

Fonte: Demanda de Petróleo no Japão (2002)

Considerando o volume de gases causadores de efeito estufa emitidos por combustíveis de automóveis, especialmente do CO₂, é possível entender que a economia no consumo destes combustíveis e a promoção de produtos alternativos são medidas importantes para a redução da emissão de gases causadores de efeito estufa e do aquecimento global. O século 20 foi caracterizado pelo consumo em massa dos produtos derivados do petróleo, como o plástico, material representativo da dependência do petróleo como matéria-prima, que trouxe inúmeros benefícios para a sociedade, mas, poluiu a atmosfera, o solo e os mares, causando desequilíbrios no ecossistema e provocando diversos problemas ambientais como o aquecimento global. Ao iniciar o século 21, mais do que nunca se faz necessário revisar este sistema de produção, para poder se estruturar um sistema social sustentável e mais amigável ao meio ambiente. Uma importante medida contra o aquecimento ambiental é a redução do consumo de combustíveis fósseis, substituindo-os por combustíveis de biomassa.

2.2 O Protocolo de Quioto e sua Abordagem pelos Diversos Países

“Protocolo de Quioto” é o compromisso assumido por países desenvolvidos em restringir a emissão de gases causadores do efeito estufa, de maneira sustentável, a longo prazo, de forma compulsória. Segundo o Protocolo, tais países devem reduzir em 5 % a emissão dos gases causadores de efeito estufa, entre o período de 2008-2012, em relação ao nível de emissões apresentado em 1990.

Os antecedentes até a ratificação do Protocolo estão resumidos na Tabela 2.2.

Tabela 2.2 Antecedentes até a Ratificação do Protocolo de Quioto

Acordo/Protocolo	Adoção	Ratificação	Observações
Convenção Quadro sobre Mudanças do Clima	Mai de 1992	1994	O objetivo principal é “Estabilizar a concentração dos gases causadores do efeito estufa na atmosfera a um nível que evite interferências induzidas pelos homens ao sistema climático”.
Protocolo de Quioto (COP3)	Dezembro de 1997	Fevereiro de 2005 ✘	Compromisso no qual os países desenvolvidos estão obrigados a reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa de forma sustentável a longo prazo, para atingir a meta da Convenção Quadro sobre Mudanças do Clima.
Acordo de Marraqueche (COP7)	Novembro de 2001	-	Estabelece regras detalhadas para a aplicação do Protocolo de Quioto, promovendo a ratificação do mesmo pelos diversos países.

✘ Foi necessário preencher as duas condições seguintes para a ratificação do Protocolo de Quioto: (1) receber o apoio de mais de 55 países signatários do Acordo-Marco das Mudanças do Clima e (2) o total de emissões de CO₂ do conjunto dos países signatários deveria ser de pelo menos 55% no ano de referência de 1990.

Apesar do governo Bush (EUA) ter-se declarado contrário, chegou-se a um acordo em julho de 2001 no COP 6 sobre revisões, como o tema de absorção de CO₂ pelas florestas. Assim, o Protocolo de Quioto foi ratificado em fevereiro de 2005 junto com a adesão da Rússia. Cada país teve suas metas definidas, o Japão, por exemplo, deve reduzir 6% a emissão de gases causadores do efeito estufa com base no nível de 1990. O Protocolo de Quioto ainda estabeleceu o “Mecanismo de Quioto” como medida para facilitar os países a alcançarem suas metas (Tabela 2.3).

Com este pano de fundo, todos os países, indiscriminadamente, sejam industrializados ou em desenvolvimento, devem se preparar para atingir o objetivo de reduzir a emissão de gases causadores do

Tabela 2.3 Principais pontos do Protocolo de Quioto

Os pontos principais do Protocolo de Quioto são os seguintes:

- Com relação à emissão dos gases causadores do efeito estufa pelos países industrializados, se definem compromissos quantificados de redução da emissão para cada país de forma obrigatória
- Cooperação internacional pela introdução de mecanismos que ajudem os países a atingir suas metas (Regime de Comércio de Emissões, Atividades Implementadas Conjuntamente, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, entre outros)
- Os países em desenvolvimento não estão obrigados a atingir valores meta.
- Gases a serem reduzidos : Dióxido de carbono, Metano, Óxido Nitroso, HFC, PFC, e SF₆
- Fontes de absorção : Volumes de absorção dos gases causadores de efeito estufa por bosques e florestas a serem incluídos no cálculo
- Ano de referência : 1990 (Para o HFC, PFC, SF₆ pode ser considerado 1995)
- Período : De 2008 a 2012
- Objetivo : Japão 6%%, Estados Unidos 7%%, UE 8%%

Fonte: Comissão de Avaliação Técnica das Medidas Contra o Aquecimento da Terra “Relatório Técnico Intermediário das Principais Medidas do Setor de Transporte e Saúde Social” (mar/2003)

efeito estufa. Este estudo abordará os biocombustíveis para automóveis e observará as ações de alguns países, além de considerar o movimento da demanda.

A estrutura dos biocombustíveis para veículos encontra-se na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 Estrutura do Biocombustível para Automóveis

Tipo de biocombustível	Resumo																								
Etanol	<p>Existem produtos da biomassa e combustível químico composto, sendo que o primeiro é conhecido como etanol. Todos os dois são quimicamente idênticos, mas o etanol é renovável se a produção de matéria-prima continuar. O álcool sintético é um produto limitado. A matéria-prima utilizada para o etanol em cada país é apresentada a seguir:</p> <table border="1" data-bbox="579 607 1350 824"> <thead> <tr> <th data-bbox="579 607 778 638">País/Região</th> <th data-bbox="778 607 1098 638">Mat. Prima (Amido)</th> <th data-bbox="1098 607 1350 638">Mat. Prima (glucideo)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="579 638 778 669">Brasil</td> <td data-bbox="778 638 1098 669"></td> <td data-bbox="1098 638 1350 669">Cana</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 669 778 701">EUA</td> <td data-bbox="778 669 1098 701">Milho</td> <td data-bbox="1098 669 1350 701"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 701 778 732">Europa</td> <td data-bbox="778 701 1098 732">Trigo / Centeio</td> <td data-bbox="1098 701 1350 732">Beterraba/Vinho</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 732 778 763">Austrália</td> <td data-bbox="778 732 1098 763">Milho (Industrial)</td> <td data-bbox="1098 732 1350 763">Cana (Combustível)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 763 778 795">Índia</td> <td data-bbox="778 763 1098 795"></td> <td data-bbox="1098 763 1350 795">Cana</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 795 778 826">Tailândia</td> <td data-bbox="778 795 1098 826">Tapioca</td> <td data-bbox="1098 795 1350 826">Cana</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 826 778 857">China</td> <td data-bbox="778 826 1098 857">Milho</td> <td data-bbox="1098 826 1350 857"></td> </tr> </tbody> </table> <p>(Fonte: Frente Avançada de Etanol em Figuras, Comissão de Estudo Industrial, Japão)</p> <p>Dependendo da porcentagem diluída na gasolina o produto se denomina E5 (5% de etanol), E10 (10% de etanol), e assim por diante.</p>	País/Região	Mat. Prima (Amido)	Mat. Prima (glucideo)	Brasil		Cana	EUA	Milho		Europa	Trigo / Centeio	Beterraba/Vinho	Austrália	Milho (Industrial)	Cana (Combustível)	Índia		Cana	Tailândia	Tapioca	Cana	China	Milho	
País/Região	Mat. Prima (Amido)	Mat. Prima (glucideo)																							
Brasil		Cana																							
EUA	Milho																								
Europa	Trigo / Centeio	Beterraba/Vinho																							
Austrália	Milho (Industrial)	Cana (Combustível)																							
Índia		Cana																							
Tailândia	Tapioca	Cana																							
China	Milho																								
Etil terciário butil éter (ETBE)	Uma variedade do componente do Éter é fabricada a partir do etanol e do Isobuteno.																								
Biodiesel (BDF)	Dependendo da porcentagem de mescla com óleos leves são denominados B5 (mistura BDF5 %), B20 (mistura 20%) e assim por diante.																								
Outros	O biogás e o metanol, entre outros combustíveis de biomassa ainda não se encontram na etapa de aplicação prática.																								

Fonte: "Estabilidade e perspectivas econômicas da oferta de combustível de biomassa nacional"

Uma das maneiras de atingir as metas do Protocolo de Quioto seria praticar a mistura de bioetanol (denominado etanol no texto) na gasolina. A octanagem da gasolina aumenta com a mistura de etanol, além de ter a vantagem de ter zero de emissão de CO₂ de acordo com o Protocolo. As características de etanol são as seguintes;

Características do Etanol

- A elevada octanagem do Etanol faz com que ele seja um combustível limpo, se comparado com a gasolina.
- A subida rápida de temperatura da mistura ar/combustível durante a fase de compressão causa a detonação da mistura (knocking) antes de ocorrer a centelha na vela. Para evitar tal fenômeno acrescenta-se um aditivo anti-knocking retardando esta pré-ignição. Quanto maior a octanagem do combustível, mais resistente ele é à pré-ignição.
- A mistura de etanol na gasolina aumenta a octanagem em três pontos, elevando a qualidade do combustível.
- Também, quando se adiciona etanol à gasolina, o oxigênio se incorpora ao combustível, de forma que o combustível queima completamente dentro do motor e como resultado a emissão de poluentes como o óxido nitroso diminui.
- O Etanol e o oxigenado ETBE (Ethyl Tertiary Butyl Ether) produzidos a partir do Etanol são considerados oxigenantes muito menos nocivos ao meio ambiente que aqueles oxigenantes, como o MTBE (Methyl-Tertiary-Butyl-Ether), produzidos a partir do petróleo

Mais uma medida para as metas do Protocolo seria a mistura de biodiesel no diesel fóssil. As emissões derivadas de veículos a diesel contribuem para o aquecimento da Terra. De acordo com as pesquisas da NASA, estima-se que 25% das causas do aquecimento da Terra são originárias das emissões dos veículos a diesel. Assim, há uma grande esperança que o biodiesel contribua para a redução dos gases causadores do efeito estufa.

Até o momento não existe uma definição científica mais exata para o biodiesel, que geralmente é considerado como combustível elaborado a partir de óleos comestíveis em geral, utilizados em veículos a diesel. Os óleos comestíveis são convertidos em Ácido Graxo Metil Ester (FAME: Fatty Acid Methyl Ester), de natureza similar ao óleo diesel, possibilitando seu uso como combustível para veículos a diesel.

2.3 Situação da Legislação por País

Vários países estão promovendo o uso de energia limpa para mitigar o aquecimento global, estabelecendo legislação necessária para tal. Os problemas relacionados com o aquecimento da Terra fizeram conhecida a importância da energia renovável, estimulando diversos países a adotar medidas para mitigá-la. Um importante item seria a promoção do uso de biocombustível, aumentando assim a dependência sobre a energia renovável. A seguir apresentam-se políticas de promoção do uso do etanol e biodiesel.

2.3.1 Políticas de Promoção do Uso de Etanol

Cada país está tentando estabelecer seu sistema de produção de biocombustível. A matéria-prima é variada, sendo utilizada a cana-de-açúcar, milho, trigo, vinho, arroz, mandioca entre outros. Os países estão estabelecendo sua estrutura de produção com base em suas condições agrícolas paralelamente com a promoção do uso de etanol.

A seguir apresenta-se a situação atual da promoção do uso de etanol nos principais países.

Tabela 2.5 Condições da Introdução do Etanol em Cada País

País	Principais Leis na Introdução do Bioetanol	Principais Medidas
EUA	<ul style="list-style-type: none"> • Redução / Proibição do uso de MTBE • Introdução de veículos FFV (Flex-Fuel Vehicle) • Assistência e incentivos fiscais no uso de bioetanol <p>Obs: Cada estado tem suas leis, mas a tendência seria o E10.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção do uso de etanol de milho (livre de taxaço, créditos vantajosos, etc.) • Realizando como produto alternativo ao petróleo e assistência financeira à agricultura nacional; • Produção atual de 10 milhões kl, planejando-se um fortalecimento da estrutura produtiva.
China	<ul style="list-style-type: none"> • Planeja-se o uso de E10 com etanol de milho na “Estratégia a Médio Prazo de Energia do 10º Plano Quinquenal” • Teste de E10 • Há a tendência de introdução do E10. 	<ul style="list-style-type: none"> • Venda experimental de E10 • Está estabelecendo uma marca de etanol e promovendo o desenvolvimento técnico; • Atualmente produz 3,4 milhões kl e irá aumentar a produção até 5 milhões kl ao final do plano Quinquenal.
UE	<ul style="list-style-type: none"> • Ordem UE (Diretiva 2003/30/EC):E2 (2005) e E5,75 (2010) • Incentivo fiscal ao biocombustível 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada país está realizando atividades baseadas na recomendação da UE • Atualmente produz-se 2,3 milhões kl de etanol, mas ainda não é a nível industrial.
Suécia	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução do E5, E10 • Veículos Flex E85 	<ul style="list-style-type: none"> • Depende da produção em pequena escala dos setores de papel e trigo e da importação.
França	<ul style="list-style-type: none"> • Uso do ETBE 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção através de beterraba e trigo

	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo fiscal ao bioetanol 	
Espanha	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de estrutura de distribuição de biocombustível • Isenção de impostos • Financiamento a juros baixos 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção através de cevada e trigo
Índia	<ul style="list-style-type: none"> • Início do “Programa de Etanol” • Redução de impostos 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de bagaço e melaço da produção de açúcar. • A produção não é suficiente dependendo ainda da importação.
Tailândia	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução do E5 (mas não é obrigatório) e introdução do E10 no futuro • Proibição do ETBE • Isenção do imposto sobre produtos • Distribuição de recursos assistenciais • Produção de etanol de cana e assistência técnica para o etanol carburante • Assistência à produção e aos projetos de mistura do combustível 	<ul style="list-style-type: none"> • Início de instalação de usinas de etanol a partir de cana
Canadá	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração do “Plano Canadense Contra a Mudança Climática” (Uso de E10 em 35% do total de gasolina vendida) 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção a partir de milho e trigo. Restante depende da importação.
Austrália	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentou uma política de limitar em 10% a mistura de etanol. • Avaliação do imposto sobre consumo do biocombustível 	<ul style="list-style-type: none"> • Apesar de estar produzindo etanol a partir de trigo, há indícios de que está fortalecendo a produção do produto através da cana.
Japão	<ul style="list-style-type: none"> • Autorização de uso de combustível cujo controle de qualidade foi parcialmente alterado (E3) • Definição do Plano de Execução das Metas do Protocolo de Quioto 	<ul style="list-style-type: none"> • Execução de projetos demonstrativos do uso de bioetanol em algumas localidades.

(1) Estados Unidos

A produção de etanol vem aumentando rapidamente desde 2000 para ser utilizado como combustível. A produção nos EUA foi de 13,1 milhões de kl em 2004, quase alcançando o Brasil que produziu 14,5 milhões de kl no mesmo ano. Os principais motivos deste aumento são a tentativa de redução da emissão de CO₂ através do desenvolvimento de energia renovável e autosuficiência na produção de energia. A produção de etanol para combustível em 2003 foi de cerca de 2,8 bilhões de galões (10 milhões de kl). Para tanto foram necessários cerca de 1,1 bilhões de bushels de milho (28 milhões de toneladas), necessitando uma extensa área de 9 milhões de acres (3,6 milhões de ha). A maior parte do etanol é produzido por milho e atualmente 12% da produção de milho é utilizada para a produção de etanol.

A taxa de mistura do etanol à gasolina vem aumentando cada vez que são apresentadas novas políticas. O consumo atual de gasolina nos EUA é de cerca de 530 milhões de kl ao ano, enquanto o consumo de etanol está em 13,5 milhões de kl também ao ano. (Estima-se que este nível de uso ainda aumentará visto a expansão no uso de veículos flex (aproximadamente 4 milhões de unidades) que usa o E85 e a mistura de etanol ao diesel. É importante salientar que a mistura E10 é aceita por todos fabricantes de veículos leves do país.

Tabela 2.6 Demanda de Etanol Carburante nos EUA

Ano	Oferta (milhões kℓ por ano)	Demanda (milhões kℓ por ano)
2003	10,6	10,7
2004	13,1	13,9
2005	13,6	14,2
2010	19,0	18,0

Fonte: F. O. Licht

A tabela abaixo mostra um esquema das políticas referentes à introdução e difusão do etanol. O uso da gasolina misturada com etanol foi regulamentado em 1990 com o “Clean Air Act”, quando se permitiu o uso da mistura de aditivos com oxigênio à gasolina e a gasolina reformulada (RFG), durante os meses de inverno. O aditivo MTBE representava cerca de 87%, seguido do etanol. Porém, devido a problemas de contaminação de águas subterrâneas por vazamento nos depósitos dos postos de gasolina e nos sistemas de tubulação subterrâneos, atualmente o uso de MTBE está para ser limitado ou proibido. Por este motivo, a demanda por um substituto do MTBE está aumentando.

Tabela 2.7 Políticas relacionadas com a introdução e difusão do bioetanol

Legislação	Conteúdo
Lei do Ar Limpo (Clean Air Act/1977)	<ul style="list-style-type: none"> • Autoriza o uso de gasolina oxigenada para diminuir a dependência do petróleo
Lei do Imposto de Energia (Energy Tax Act / 1978)	<ul style="list-style-type: none"> • Isenção do imposto federal de combustível para a gasolina com pelo menos 10% de etanol (US\$0,04/gal; é aumentado a US\$0,05/gal em 1982).
Lei de Veículos com Combustíveis Alternativos (Alternative Motor Fuels Act de 1988)	<ul style="list-style-type: none"> • Complementa as medidas protecionistas do padrão americano de combustíveis (CAFE) para a introdução de veículos com combustíveis alternativos
Crude Oil Windfall Profit Tax (1980)	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de impostos para misturadores de gasolina com etanol (US\$0,54/galão)
Emenda à Lei do Ar Limpo Sessão 211(k) (Clean Air Act Emendment/1990)	<ul style="list-style-type: none"> • Regulamenta o uso de gasolina aditivada com oxigênio em 2,7% wt nas regiões que não alcançam o padrão de CO • Regulamenta o uso de gasolina melhorada com aditivo de oxigênio 2wt% nas regiões que não alcançam o padrão de ozônio • Proibição da venda de combustíveis que substancialmente não correspondem aos combustíveis certificados • Autoriza a venda de combustíveis com até 10% de etanol, reconhecendo este combustível como certificado.
Lei de Reconciliação de Orçamento (Budget Reconciliation Act/1990)	<ul style="list-style-type: none"> • Privilégios tributários ao E10 (US\$0.05/galão), aplicando privilégios para os misturados (US\$0.54/galão)
Lei de Políticas de Energia (Energy Policy Act/1992)	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuidores de combustíveis obrigados a introduzir combustíveis alternativos para veículos leves a nível federal e estadual (meta de 30% para 2010) • Regulamenta a dedução de impostos para veículos a álcool
Lei de Equidade de Transportes do Século 21 (Transportation Equity Act of 21st Century : TEA-21/1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Benefícios fiscais concedidos até 2000 para os produtores de etanol, estendidos até 2007 • Porém os US\$0.54/galão iniciais vão ser reduzidos progressivamente em US\$0.01 em 2001, 2003 e 2005 para chegar a US\$0.51/galão (É continuado ate 2007)
Clean Air Act Emendment (1999)	<ul style="list-style-type: none"> • As regiões que não cumpriram com os padrões ambientais de CO estão obrigadas a utilizar gasolina oxigenada durante o inverno dentro do Programa Federal de Oxigenados para o Inverno (Federal Wintertime

	<p>Oxygenates Program).</p> <ul style="list-style-type: none"> • As regiões que não cumpriram com os padrões ambientais de ozônio estão obrigadas a utilizar gasolina oxigenada durante o inverno dentro do Programa de Gasolina reformulada (Re-formulated Gasoline (RFG) Program). • Regulamentação do álcool e o etanol como aditivos, mas não o metanol.
Lei do Estado da Califórnia (Proibição do uso de MTBE)	<ul style="list-style-type: none"> • O uso de MTBE está proibido a partir de 2002.
Lei presidencial relativa à “Promoção e Desenvolvimento de bioprodutos e bioenergia” (Ex-Pesidente Clinton, 1999)	<ul style="list-style-type: none"> • Define uma meta de aumento de consumo de produtos nacionais de biomassa e bioenergia em três vezes mais para o ano 2010: taxa de bioenergia = 3,5% → 10% (2010) 【Meta a curto prazo】 • Manter o consumo de combustíveis fósseis ao nível de 2000 nos anos 2020 e 2050, respondendo a todo aumento de demanda com produtos de origem de biomassa 【Meta a longo prazo】
Lei Agrícola (Farm Bill /2001)	<ul style="list-style-type: none"> • Garante subsídios para os produtores de biocombustíveis para difundir o consumo de bioetanol e o biodiesel • Aumento da produção de produtos agrícolas como matéria-prima
Energy Act Bill /agosto de 2005	<ul style="list-style-type: none"> • - Estimular construção de plantas nucleares; • - Estimular processos de queima de carvão mais limpos; • - Produção de mais petróleo e gás natural nos EUA; • - Eficiência energética de residências e edifícios; • - Eficiência energética do Governo; • - Estimular o mercado de veículos híbridos; • - Produção de energia eólica e outras fontes renováveis (inclusive etanol).

Fonte: “Gasolina com 10% de etanol (E10) (material de referência 5) ”(Elaborado a partir de dados de redução de consumo de energia nos Estados Unidos)

A gasolina misturada com etanol nos Estados Unidos é usada em 35 dos 51 estados. No entanto, 17 estados destes 35 utilizavam somente E10 em 2000. Além disso, utiliza-se também o E5,7 e E7,7 como combustível com alto teor de álcool. É possível utilizar o E10 em qualquer automóvel sem problemas. No caso de E85, é necessário que os automóveis sejam flex (Flex Fuel Vehicle: FFV). Em 2005, o E85 era vendido em 318 postos de gasolina distribuídos em 18 estados.

O Governo Federal está tomando medidas com relação ao etanol concedendo subsídios e redução de impostos. O imposto federal da gasolina é de US\$0,183/galão (cerca de 5,8 ienes por litro), mas no caso do E10 é de US\$0,052/galão, E7,7 é de US\$0,04/galão e no caso do E5,7 é de US\$0,03/galão. Adicionalmente, cada estado também está empenhado em introduzir e difundir o etanol misturado no combustível.

Porém, o principal objetivo para o uso de etanol nos Estados Unidos não é a redução de emissão de CO₂, mas sim a substituição do petróleo por outro combustível, e, ao mesmo tempo, prestar ajuda econômica aos agricultores. O etanol importado é pesadamente taxado de forma que não pode competir em preços com o etanol doméstico.

(2) China

Depois do Brasil e dos Estados Unidos, a China é o terceiro produtor mundial de etanol com aproximadamente 3 milhões kℓ, correspondente a quase 10% da produção mundial.

A partir de 1993 a China começou a importar petróleo e esse volume aumenta a cada ano. Suas reservas correspondem a 2% das reservas internacionais, mas é o segundo consumidor mundial. Assim, se está buscando a diversificação de combustíveis alternativos de biomassa, já que a matéria-prima é abundante.

A produção de etanol na China aumentou de 2,80 milhões kℓ em 1997 para 3,15 milhões kℓ em 2001 (Tabela 2.8), sendo exportado parcialmente para o Japão e para a Coréia do Sul. A principal matéria-prima é o milho e nas destilarias estão sendo realizados testes com a mandioca, batata doce e cana-de-açúcar. O volume de milho destinado para uso industrial está aumentando rapidamente devido ao crescimento da demanda por etanol. O governo tem um planejamento de expansão de produção.

Tabela 2.8 Produção de Etanol na China

Ano	Produção (1.000kℓ)
1997	2.800
1998	2.860
1999	2.970
2000	3.050
2001	3.150

Fonte: 8ª Reunião da Comissão de Política de Combustível sobre Recursos Energéticos

O governo chinês anunciou o “Décimo Plano Quinquenal” (2001 - 2005) que explica a estratégia energética de médio prazo, designando o uso do E10 como projeto importante. Em relação a Henan, Jilin, Heilongjiang e Anhui, as quatro províncias produtoras de milho, está sendo promovida a pesquisa, desenvolvimento tecnológico e construção de plantas de etanol para atingir a meta da capacidade de produção ao final do plano quinquenal que é de 5 milhões kℓ.

Nas províncias de Henan, Jilin e Heilongjiang já foi iniciada a venda experimental de gasolina com etanol. A partir de julho de 2001 começou a comercialização de E10 para automóveis parcialmente nas cidades de Zhengzhou, Luoyang e Nangyang na província de Henan. Na província de Henan, o uso de gasolina com etanol vem sendo obrigatório para os veículos com placa “Henan A”, desde junho de 2002.

O Comitê Revolucionário de Desenvolvimento Nacional, junto com oito setores, desenhou as “Propostas para ampliar as áreas para o teste de combustível misturado com etanol para automóveis” em fevereiro de 2004, estendendo as áreas de introdução de bioetanol nas províncias de Heilongjian, Jilin, Liaoning, Henan e Anhui em sua totalidade e parcialmente em Hebei, Shandong, Jiangsu e Hubei (total de 9 províncias ou zonas autônomas). A partir de novembro de 2004 passou a ser obrigatório o uso de etanol combustível nas províncias de Heilongjian, Jilin, Liaoning e de E10, em Henan, a partir de dezembro. O governo chinês tem a intenção de estender esta prática para todo o país no futuro. Até o final de 2005 espera-se que seu uso se estenda totalmente em cinco províncias (Liaoning, Jilin, Heilongjian, além de Henan e Anhui no nordeste) e experimentalmente em 27 cidades de quatro províncias (Hebei, Shandong, Jiangsu e Hubei). Em Liaoning, os postos que comercializam gasolina comum recebem multas de

5.000-20.000 yuans (1 yuan = cerca de 13 ienes) e em Jilin os usuários de etanol combustível estão isentos de impostos de consumo, de maneira que estão sendo adotadas medidas de fortalecimento e de apoio ao uso de etanol.

Desde março de 2005, as províncias de Heilongjiang, Jilin, Liaoning e Henan passaram a utilizar o combustível com etanol para veículos. A taxa de difusão especialmente na Província de Jilin chegou a 90%, alcançando um recorde de vendas de 800.000kl de combustível com etanol, sendo que nas outras três províncias restantes a taxa ultrapassou 80%.

(3) União Européia (UE)

A produção de etanol da UE em 2003 chegou a 2,3 milhões kl, sendo que cerca de 0,4 milhões kl foram utilizados como combustível. O etanol combustível recebe privilégios fiscais e subsídios, entre outros benefícios para a produção, que está expandindo rapidamente nos últimos anos, devido às políticas de apoio através do sistema fiscal e de subsídios em cada país. O antecedente para este cenário reside no lançamento da Diretiva 2003/30/EC de maio de 2003. Está estabelecida a meta de substituir 2% do combustível utilizado no transporte até 2005 e 5,75% até 2010. De acordo com esta diretiva, cada país está obrigado a definir uma meta de participação de biocombustível no mercado, proporcionando incentivos para promoção, produção e difusão do etanol.

O primeiro país a adotar o etanol combustível foi a França que o produz desde o início de 1990. Seguiram a Espanha em 2000 e a Suécia em 2001, sendo que esta última é responsável pela produção de cerca de 10% dentro da UE; França e Espanha são responsáveis pelo restante. Anteriormente, o volume exportado era maior, mas com o aumento da demanda dentro da mesma UE, a tendência agora é de um aumento nas importações. Por outro lado, comparado aos combustíveis existentes, o etanol tem um preço mais elevado, sendo assim inviável comercialmente. Portanto, as políticas de benefícios fiscais e subsídios são ainda indispensáveis. Estas políticas são como se segue (Tabela 2.9, Tabela 2.10).

Tabela 2.9 Principais Políticas da UE e um Resumo das Mesmas

Ano	Diretivas	Conteúdo
Novembro de 1997	“Estratégias Europeias para Fontes Renováveis de Energia e seu Plano de Ação” (White Paper – Energia para o Futuro: Fontes Renováveis de Energia)	【Definição do Volume Meta – 1】 <u>O objetivo é aumentar a oferta de energia renovável correspondente a 6% da oferta de energia primária total em 1997 para 12% até 2012.</u>
Novembro de 2000	Green Paper “Estratégia Européia para a Segurança e Oferta Energética”	【Definição do Volume Meta – 2】 <u>O objetivo é substituir 20% dos combustíveis para transportes por combustíveis alternativos, até o ano 2020.</u>
Mai de 2003	Diretiva UE (2003/30/EC) <i>Diretiva da UE que promove o uso de biocombustíveis ou energias renováveis para automóveis/ (2003/30/EC)</i>	【Definição do Volume Meta de biocombustíveis para automóveis】 Apresentação da diretiva UE (2003/30/EC) que detalha as estratégias do “White Paper” citado acima em maio de 2003 onde cada país definiria suas metas de utilização de combustíveis renováveis para automóveis até julho de 2004.

		<p><u>O valor de referência é de 2% até o final de 2005 e de 5,75% até o final de 2010.</u></p> <p>Dos 25 países da União, somente 4 cumpriram com o prazo inicial de entrega e este foi estendido até o final de 2004, sendo que até março de 2005, 20 países tinham cumprido com a entrega e 6 países já possuem uma legislação a nível interno. (Dinamarca, Lituânia, Malta, Polônia, Espanha e Reino Unido).</p>
--	--	--

Fonte: 8ª Reunião da Comissão de Política de Combustível sobre Recursos Energéticos (Documento 5)

Tabela 2.10 Sistema de Benefícios Fiscais e Subsídios na UE

Benefícios Fiscais · Subsídios	Conteúdo
Benefícios fiscais para combustíveis utilizados em projetos piloto	Reconhece a isenção de impostos até 2% de mistura
Diretiva da UE (2003/96/EC) para medidas de benefícios fiscais para biocombustíveis	A taxação de biocombustíveis e de produtos de biomassa pode ser determinada livremente por cada país membro da UE. Porém, a porcentagem de taxação não pode ser reduzida em demasia e seu período para aplicação é de 6 anos.
Subsídio a terras em descanso	Com a reforma da Política Agrícola Comum (Common Agricultural Policy: CAP) de 1993, uma porcentagem determinada das terras produtivas (variação anual de 5 a 15%) devem descansar, proibindo seu uso para a produção de alimentos e ração. Por outro lado, os ajustes na produção recebem subsídios da UE. Se as terras de descanso são utilizadas para a produção de biocombustível, além de receber os subsídios, os agricultores podem receber a renda adicional, de maneira que este cultivo está sendo intensamente praticado no interior da UE. Atualmente, a área em repouso corresponde a cerca de 10% das terras cultiváveis, mas a redução dos subsídios poderá acarretar uma redução destas áreas até cerca de 5%.

Fonte: "Esquema da linha avançada"

Numa avaliação mais realista, estima-se que o limite de mistura seria de 8% no setor de transportes devido às restrições de custos e área de cultivo. No entanto, se pensarmos no aumento que isso irá acarretar sobre o atual uso que é de 1% do consumo de diesel e gasolina, isto seria um grande avanço.

(4) Índia

A Índia, juntamente com o Brasil, é um dos grandes produtores mundiais de açúcar, e suas plantações de cana-de-açúcar ocupam uma grande área que se estende de norte a sul de seu território. Como matéria-prima, se utiliza a biomassa do bagaço e o melaço, derivados do açúcar, na produção do etanol para ser misturada à gasolina. O estado de Maharashtra é o único estado que produz etanol diretamente da cana-de-açúcar como no Brasil. Este plano de mistura de etanol tem entre outros objetivos o de controlar a poluição atmosférica nas grandes cidades, reduzir a dependência externa do petróleo, garantir condições básicas de vida para a população rural, que representa 60% da população total, além de aumentar as oportunidades de emprego. Na Índia existem cerca de 300 plantas de processamento com uma capacidade em torno de 3,2 milhões kl. A produção de etanol em 2001 alcançou 1,8 milhões kl. A Índia é o quarto produtor

mundial de etanol depois do Brasil, Estados Unidos e China, respondendo por 5% da produção mundial (Tabela 2.11).

Tabela 2.11 Produção de Etanol (Índia)

Ano	Produção (1.000kℓ)
1997	1.688
1998	1.690
1999	1.720
2000	1.780
2001	1.800

Fonte: 8ª Reunião da Comissão de Política de Combustível sobre Recursos Energéticos (Documento 5)

Em janeiro de 2003, o governo indiano deu início ao “Programa do Etanol” para promover a produção de etanol para ser utilizado nos transportes. Este programa está dirigido à promoção do uso do E5 em 9 Estados (Andhra Pradesh, Uttar Pradesh, Maharashtra, Punjab, Taryana, Tamil Nadu, Goa, Gujarat, Karnataka) e 4 territórios (Chandigarh, Daman & Diu, Dadra & Nagar Haveli, Pondicherry); para que no início de 2004 toda a gasolina comercializada no país estivesse composta com E5 para posteriormente aumentar esta meta a E10. Como fase 1, promoveu-se o uso do E5 em 9 estados e 4 territórios, mas o E5 é oferecido apenas em 8 estados e 3 territórios, assim, a fase primária ainda não está completa (Tabela 2.12). O atraso da fase 1 ocorre devido a diversos obstáculos como a necessidade de ampliação das plantas de processamento de etanol anidro, a partir do álcool hidratado¹, atraso na habilitação das instalações para aditivar etanol à gasolina, a definição de preços do etanol para as empresas petroleiras, e a negociação com os produtores de açúcar. Existe uma diferença na taxa de lucros para a produção de etanol para a indústria de alimentos e para combustível, assim como desequilíbrios entre os diversos estados.

O consumo de gasolina na Índia em 2002 foi de 8 milhões kℓ. Assim, 5% deste volume em álcool seriam 400.000 kℓ sendo possível atingir este montante com a quantidade produzida atualmente. Se considerarmos a mistura E10, a demanda por etanol em médio prazo seria de praticamente 1 milhão kℓ ao ano. Além disso, 5% de mistura de etanol no diesel demandaria 2,25 milhões de kℓ adicionais e a mistura de 10% de etanol no diesel demandaria, conseqüentemente, 4,5 milhões de kℓ. Assim seriam necessários no total, quase 6 milhões kℓ ao ano de etanol para atender à demanda potencial de mistura de 10% nos dois principais combustíveis automotivos na Índia. Para atender tal demanda seriam necessários 100 milhões de toneladas de cana ou uma redução na produção de açúcar. No entanto, a segunda hipótese seria inviável, pois o país teria que importar açúcar em grande escala.

¹ O etanol para ser misturado com gasolina não pode conter água, por isso se estão realizando obras para adaptar as plantas existentes que produzem etanol com água.

Tabela 2.12 Programa do Etanol (Índia)

	Início planejado	Região	Porcentagem de etanol
Fase 1	Janeiro 2003	9 Estados, 4 Territórios	5%
Fase 2	Outubro 2003	Todo o país	5%
Fase 3	2005	Todo o país	10%

Fonte: Bioetanol/Biodiesel na Índia

O governo indiano reduziu impostos para a gasolina com etanol em fevereiro de 2003, para diminuir a diferença de preços com a gasolina (Tabela 2.13). O Ministério de Petróleo está avaliando a redução do imposto do E5 (0,30 rúpias/ℓ). Por outro lado, concede um subsídio de 7 rúpias/ℓ para a produção, garantindo um preço de 15 rúpias/ℓ para o etanol.

Tabela 2.13 Redução do Imposto da Gasolina contendo Etanol (Índia)

Combustível	Imposto à gasolina (por litro)	Redução pelo etanol adicionado (por litro)	Total de impostos (Por litro)
gasolina (100%)	6 rúpias	—	6,0 rúpias
E5 (etanol 5%)	6 rúpias	-0,3 rúpias	5,7 rúpias
Etanol (100%)	6 rúpias	-6,0 rúpias	0

Fonte: Bioetanol/Biodiesel na Índia

De acordo com dados de 2001, o volume de produção de etanol na Índia ascendia a 1,80 milhões kℓ, volume suficiente para atender à demanda inicial de mistura E5 na gasolina consumida em todo o país. Se a matéria-prima para sua produção se limitar ao melaço, não será possível cobrir a demanda futura. Portanto, o governo indiano está analisando a possibilidade de incrementar a produção de cana-de-açúcar, harmonizando os regulamentos e também pensa em produzir etanol diretamente da cana-de-açúcar. Novas plantas de etanol estão sendo construídas, mas o volume deficitário terá que ser importado. O Brasil seria o país fornecedor, nestes sentidos os dois países já assinaram um acordo de transferência de tecnologia.

(5) Japão

O compromisso quantificado de redução de emissão de gases causadores de efeito estufa pelo Protocolo de Quioto para o Japão é de 6% com relação ao nível de 1990. O governo estabeleceu em 1998 a “Lei relacionada com a Promoção de Medidas contra o Aquecimento Global”, e anunciou as “Diretrizes para a Promoção de Medidas contra o Aquecimento Global”. A emissão de CO₂ causada pelo setor de transportes em 2001 chegou a 266 milhões ton, representando 22% do total de emissões do país, equivalente a um incremento de 22,8% com relação ao ano de referência de 1990. Por outro lado, as “Diretrizes para a promoção de Medidas contra o Aquecimento Global” estimula a difusão de veículos de baixo consumo de combustíveis que não causem muita poluição, além de medidas para a proteção ecológica, mas sua aplicação prática é bastante difícil.

O Ministério do Meio Ambiente realizou 4 conferências reunindo, entre outros, representantes da indústria automobilística, da indústria de petróleo, além de cientistas

para investigar cenários para a difusão do etanol. Abaixo se apresenta um resumo do plano de difusão do E3 e do E10 (Tabela 2.14).

Tabela 2.14 Resumo do Plano de Difusão do E3 e do E10 (Japão)

Etapa	Período	Conteúdo
Plano de difusão do E3		
Etapa de projetos piloto parciais (primeira etapa)	2003-2004	<ul style="list-style-type: none"> • Difusão de E3 começando em zonas que podem fazer um uso efetivo dos recursos internos de biomassa • Possibilidades de importação de etanol entre outros do Brasil • Os projetos são considerados testes adicionais para o etanol importado, sendo que a partir daí selecionam-se temas relativos ao transporte, instalações, etc.
Etapa de difusão, expansão (segunda etapa)	2005-2012	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação do uso de E3 para todo o país, para finalmente atingir a meta de 2012. • Manter a importação de etanol ao mesmo tempo em que se amplia a oferta de E3 pela produção de etanol com recursos internos de biomassa. • Estima-se que a matéria-prima do bioetanol dentro do país seriam a celulose e desperdícios da indústria de construção (restos da madeira de construção), aproveitando em torno de 4,5 milhões ton das 7,35 milhões ton geradas anualmente. • Construção de plantas de etanol a partir de 2005 e depois de 2012 a principal fonte de abastecimento será o etanol produzido internamente. • A previsão do abastecimento de etanol para 2012 é de se importar 840.000kℓ e produzir internamente 910.000kℓ (consumo de E3 equivalente a 58,37 milhões kℓ, redução da emissão de CO2 equivalente a 2,49 milhões ton)
Plano de difusão do E10		
E10	2016-2020	<ul style="list-style-type: none"> • Promover o uso do E10 em cooperação com o setor automobilístico • Fornecimento de E10 a partir de aproximadamente 2016 • Consumo de E10 em 2020 de 60,02 milhões kℓ, redução de 8,54 milhões ton de CO2.

Fonte: Estimativas para o impulso na introdução de 3% de etanol na gasolina (E3) (dados de referência 1)

Na “Estratégia Integral de Biomassa do Japão (2002)” também se pode perceber o direcionamento para promover a produção de bioetanol nacional. Porém em 2000, dos 310.000 kℓ efetivamente vendidos no Japão, 200.000 kℓ foram importados. Considerando esta realidade, é difícil pensar que se possa garantir o sistema de produção de etanol nacional a curto prazo para abastecer o mercado interno, portanto, durante um tempo será necessário depender das importações. O Brasil, por sua capacidade de produção de matéria-prima e infra-estrutura de produção, tem um superávit de produção de etanol; e com um período de preparação de 3 a 4 anos, seria capaz de fornecer ao Japão todo o etanol necessário (6 milhões kℓ) se o volume total de gasolina consumido no Japão (60 milhões kℓ) fosse uma mistura de E10.

Atualmente, o Japão autoriza a mistura de até 3% de etanol na gasolina conforme a “Lei que reforma parcialmente a lei relacionada com a garantia da qualidade de produtos como gasolina (Lei No. 50 de 2003) (Reforma da lei de qualidade de produto)” (Esta lei foi publicada em 28 de maio de 2003 e entrou em vigor em 28 de agosto do mesmo ano). Na realidade a mistura não está sendo praticada. Portanto, a promoção e difusão do bioetanol

estão pendentes de (1) estabilidade no abastecimento, (2) viabilidade econômica, (3) investimentos na infra-estrutura de distribuição.

Os ministérios e entidades relacionados já realizaram projetos demonstrativos do uso de etanol (E3) desde a produção agrícola até comercialização após 2004. O Ministério de Meio Ambiente e o Ministério de Economia, Comércio e Indústria (METI) pesquisam diversos aspectos relacionados à introdução de E3, como abaixo especificamos..

Tabela 2.15 Projetos Piloto Relacionados com o Uso do Bioetanol (Japão)

Projetos piloto	Conteúdo
METI "Projeto piloto de pesquisa para a introdução de combustíveis com biomassa" 【 ano fiscal de 2004/05】	Programado para testar de maneira integral aspectos técnicos relacionados ao E3, ao momento da mistura à gasolina, transporte do combustível, condições de armazenamento nos depósitos subterrâneos dos postos de gasolina e ao momento de abastecer os veículos, assim como para prevenir inconvenientes.
Projeto piloto na Prefeitura de Osaka 【 ano fiscal de 2004/05】	Programado para se concentrar na aceitação, armazenamento e fornecimento de E3 pelos postos de gasolina, para investigar entre outros aspectos a tecnologia adequada para o separação de fases e oxidação, entre outros e também a coleta de dados referentes ao desempenho dos veículos, consumo de combustíveis, etc.
Projeto Piloto na Província de Okinawa 【 ano fiscal de 2004/06】	Programada a produção de etanol a partir do melaço de cana, para produzir gasolina misturada como E3, testando seu uso em automóveis, na ilha de Miyakojima.
Projeto Piloto na região de Tokachi em Hokkaido 【 ano fiscal de 2004/05】	Programada para investigar o armazenamento de E3 em regiões frias e controle de qualidade de forma integral com a participação de entidades públicas locais, empresas privadas, cooperativa de agricultores, entre outros, medidas para misturar água para evitar a separação de fases, uso do E3 como combustível de veículos, maquinarias agrícolas, para verificar as condições de uso em zonas frias.
Projeto de produção de etanol com desperdícios de material de construção 【 ano fiscal de 2004/06】	Produção de bioetanol para o E3 utilizando desperdícios de material de construção na região de Osaka, conforme a lei de decomposição ácida - fermentação, seria a primeira planta a receber apoio para a instalação de uma planta de bioetanol. Capacidade instalada para reaproveitar aproximadamente 30.000 t de desperdícios de madeira de construção para produzir 3.700 kl de bioetanol ao ano, entraria em funcionamento a partir de 2007.

Fonte: Expansão do uso de gasolina com bioetanol (Primeiro Relatório)

2.3.2 Política de Promoção do Uso de Biodiesel

Para atingir o compromisso quantificado no Protocolo de Quioto outra política importante é a introdução e difusão do biodiesel BDF. O consumo mundial de BDF biodiesel em 2003 foi de 2,2 milhões kl, sendo os principais produtores os países europeus, onde a Alemanha, França e Itália são responsáveis por quase o total da produção mundial. Um fator que impulsiona a difusão do BDF biodiesel são os subsídios concedidos para o plantio de oleaginosas para uso não comestível, além da isenção de impostos sobre estes produtos. Depois da Europa seguem os Estados Unidos. As principais matérias-primas utilizadas são o óleo de canola na Europa e de soja nos Estados Unidos, respectivamente.

Tabela 2.16 Produção Mundial de BDF

País	Volume de produção de BDF (1.000 kℓ) Aproximado	Volume de Petróleo Importado (1.000 kℓ)/ Taxa de Dependência da Importação	Consumo de diesel (1.000 kℓ)
Alemanha	800	137.700 (83,0%)	28.280
França	390	97.290 (78,4)	30.180
Itália	240	95.040 (76,7)	18.780
Estados Unidos	80	595.740 (57,0)	115.560
Repúb. Tcheca	50	8.150 (83,7)	2.380
Áustria	30	11.450 (80,9)	4.080
Bélgica	30	31.570 (55,2)	5.690
Inglaterra	20	-51.040 (-23,3)	17.130
Polônia	20	21.500 (86,1)	2.880
Eslováquia	20	2.860 (47,2)	750

Fonte: Situação da Introdução no Exterior, situação da introdução das plantas respectivas, tendências das políticas pertinentes (Fonte de dados 5) / F.O.Licht/ Energy Balance of OECD Countries 1999-2000, IEA/ Energy Statistics of OECD Countries 1999-2000, IEA

A seguinte tabela mostra as condições das medidas de promoção do BDF em vários países.

Tabela 2.17 Condições de Introdução do BDF em Cada País

País	Principais Leis na Introdução do BDF	Principais Atividades / Obs.
UE	(Tabela 2.9 Principais políticas da UE e resumo das mesmas)	<ul style="list-style-type: none"> • Expansão do mercado devido a medidas como redução de taxas e assistência ao BDF
Alemanha	<ul style="list-style-type: none"> • Meta de 50% utilizando energia renovável em 2050 / duplicar o volume utilizado em 2000 até 2010. • Não há obrigatoriedade na introdução • Redução de taxas: A princípio o combustível mineral e o combustível misturado eram taxados, sendo isento de taxa o uso de BDF 100% Legislação: Lei de Taxas do Óleo Mineral (1992) • Programa de Assistência na Promoção do Uso de BDF pelo governo • Outras medidas de promoção 	<ul style="list-style-type: none"> • BDF produzido a partir da colza. Produção de 1.200.000 t (2004) • O mercado de BDF é de mais de 1% do consumo total de diesel e 4% do diesel do setor de transportes. • O B100 era comum no início. Atualmente está sendo utilizado também o B20 a 30.
França	<ul style="list-style-type: none"> • A Ordem de 28/08/1997 autoriza a mistura de até 5% de BDF no diesel, sem obrigatoriedade • Redução de Taxas: O B100 é taxado, mas a mistura BDF / diesel tem redução de taxas (redução parcial da taxa nacional do petróleo) 	<ul style="list-style-type: none"> • A produção de BDF foi de 353.000kℓ em 2000 • Colza e girassol como matéria-prima do BDF • B5 é o mais comum. Os veículos públicos utilizam o B30 • Grande quantidade de veículos a diesel comparado com outros países.
Itália	<ul style="list-style-type: none"> • Programa Nacional de Biocombustível (PROBIO): Promoção do uso do BDF a nível estadual com recursos assistenciais para atividades de extensão do biocombustível e regulamentação do mesmo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colza e girassol como matéria-prima • Produção de 273.000 t de BDF (2003) • Tradicionalmente utilizado no aquecimento das casas • Há BDF para uso nos veículos (principalmente o B5, não sendo muito comum o B20 a 30)
Suécia	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de Taxas: redução de taxas em todo o combustível mesmo utilizando o B5 	<ul style="list-style-type: none"> • A produção de BDF iniciou-se em 2001 com 1.000 t (até 2000 era nula a produção)
EUA	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovada a lei que autoriza o B20 • 30% do diesel importado será substituído pelo BDF em 2010 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de BDF a partir da soja. Produção de 76.000 kℓ (2002) • B2 e B20 podem ser utilizados nos veículos

	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovada uma legislação de energia abrangente (maio/2005) • Lei de prorrogamento das reduções de taxas do BDF é submetida ao senado • Existem outros programas de incentivo 	<p>existentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não há redução de taxas a nível nacional. Há redução a nível estadual em Idaho e Arizona. • Obrigatoriedade do B2 a partir de 2005 em Minnessota
China	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecidas metas com a publicação do Programa de Economia de Energia no Médio a Longo Prazo. Sem obrigatoriedade. • Apresentada a intenção de incluir o uso do BDF no plano nacional • Apresentada a Lei da Energia Renovável 	<ul style="list-style-type: none"> • A soja é a matéria-prima do BDF. Mas a partir de 1995 tornou-se de exportadora a importadora de soja. • Desenvolvimento de culturas alternativas para o BDF • Desenvolvimento de combustível alternativo ao BDF • Usinas de BDF em construção nas províncias de Hainan, Sichuan e Fujian (capacidade de 10.000 t/ano)
Índia	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de expansão do BDF, sem obrigatoriedade • Início do Programa Jatropha em novembro de 2003 	<ul style="list-style-type: none"> • B5 não está sendo produzido nem comercializado devido a falta de matéria-prima (2004)
Japão	<ul style="list-style-type: none"> • Não há metas nacionais nem obrigatoriedades • Atividades sendo realizadas por órgãos regionais 	<ul style="list-style-type: none"> • BDF produzido a partir de óleo de cozinha usado. Produção de 5.000 t / ano. A prefeitura de Kyoto é a maior produtora com 1.600 t /ano onde é utilizada em ônibus (B20) e caminhões de lixo • O B100 é isento de taxas. A mistura de BDF e diesel é taxada

(1) UE

Na Europa se utiliza principalmente o óleo virgem de canola e países como a Alemanha, França e Suíça, entre outros, introduziram subsídios para reduzir as importações de petróleo. Nos 15 países da União Européia o mercado de BDF dobrou nos últimos três anos (1,4 milhões de toneladas em 2003). Também se aplicam políticas de apoio e benefícios fiscais para o BDF e os preços do mesmo rivalizam com o óleo diesel.

Abaixo se apresenta um resumo da situação do BDF na Alemanha, França e Itália.

<Alemanha>

Entre os países da UE, a Alemanha foi a que fixou as metas mais ambiciosas para o setor energético, estabelecendo que para o ano 2050, 50% da energia será abastecida com fontes renováveis. A porcentagem de energias renováveis deve duplicar até o ano 2010, comparadas com o ano 2000. Efetivamente, 3% da demanda interna de energia já foi substituída por energias renováveis, destas, 60% correspondem à biomassa. Para tal propósito, a Alemanha está empenhada em promover a difusão de BDF, sendo o maior produtor e consumidor de BDF dentro da UE. O crescimento na produção e consumo vêm se expandindo significativamente, especialmente nos últimos anos. Em 2001 foram produzidas 500.000 ton; em 2002, 750.000 ton e em 2003 1 milhão ton, chegou a 1,2 milhão ton em 2004. O aumento no preço do óleo cru e o aumento de impostos aos óleos leve levaram a um aumento repentino no consumo de BDF. Agora, tanto a UE como a Federação não concedem subsídios para a construção de plantas de BDF, na maioria dos casos o apoio é proporcionado pelos estados.

O combustível com BDF é distribuído em postos de gasolina, representando 10% do total de postos. Automóveis, ônibus e caminhões movidos a BDF circulam por todo o país. Do total do combustível produzido internamente, aproximadamente 35% é distribuído diretamente ao público em geral e o restante é vendido diretamente às empresas de táxis e transportadoras de carga. Atualmente o BDF representa mais de 1% do volume total de óleo diesel consumido, equivalente a 4% do diesel utilizado para transportes. A canola, utilizada como matéria-prima para a produção de BDF é cultivada em 1,2 milhões ha, e cerca de 0,35 milhões ha são destinadas para não comestíveis.

Alguns países da UE como a Itália e a França vendem óleo diesel misturado com BDF, mas na Alemanha a venda sempre esteve limitada ao B100, gozando de medidas protecionistas. Porém, desde janeiro de 2004, com a unificação de normas da UE, a lei de taxação aos óleos minerais foi reformulada, possibilitando a venda de diesel misturado com BDF. Assim, dependendo da região da Alemanha, consome-se tanto o B20-B30 como o B100. Em 1996 foram vendidas 80.000 toneladas de B20, representando 0,4% do total do consumo de óleo diesel para o transporte terrestre.

Ainda há a redução de taxas como é mostrado na tabela abaixo. A gasolina e outros derivados do petróleo são taxados com as taxas de óleo mineral, que a partir de 1999 têm aumentado devido a ações ambientais. Esta taxa aumentou constantemente durante 5 anos consecutivos a partir de 1998. Por outro lado, as taxas ambientais não são aplicadas ao BDF, motivo pelo qual este produto torna-se competitivo com o diesel. A base legal para a isenção de taxas do BDF é a Lei de Taxas de Óleos Minerais (1992). O governo ainda realiza ou irá realizar os programas assistenciais descritos abaixo para promover o BDF.

Tabela 2.18 Medidas Protecionistas Fiscais com relação ao BDF (Alemanha)

Item	Até 1998	2001
Óleos leves	31,7 Euros/ℓ (44,38 ienes/ℓ)	40,9 euros/ℓ (57,26 ienes/ℓ)
BDF	Isenção total	Isenção total

Fonte : Esquema da linha de frente do biodiesel

Tabela 2.19 Programas de Apoio para a Promoção do Uso de BDF (Alemanha)

Programa	Tipo de Apoio	Entidades de Apoio	Orçamento/ Resultados	Período
Programa de apoio aos recursos renováveis	Pesquisa, desenvolvimento, propaganda e atividades de esclarecimento á população	Proteção aos consumidores da Federação, Ministério da Agricultura e Alimentos	26 milhões e 100 mil euros anuais	Não especificado
Programa de introdução no mercado	Setor de agricultura, investimento inicial para o uso de energias renováveis em regiões que podem causar maiores impactos ambientais	„	10 milhões e 100 mil euros anuais	Não especificado
Programa de investimentos	Processamento e venda de produtos agrícolas	„	Expectativa de investimento de 158 milhões e 500 mil euros	2006
„	Medidas de economia energética	„	Expectativa de	2006

	no setor agrícola e gastos de substituição para este propósito		investimentos de 3 bilhões e 380 milhões de euros	
//	Usinas de energia de biomassa e biogás, com calor residual	Proteção aos consumidores da Federação, Ministério da Agricultura e Alimentos e Ministério de Economia	Expectativa de investimentos de 200 milhões de euros Expectativa de investimentos de 230 milhões de euros	Isto é passado! 2002 2003

Fonte: Uso de energia de biomassa na Alemanha

Adicionalmente, o governo alemão vem adotando as seguintes medidas para promover a difusão (Tabela 2.20).

Tabela 2.20 Outras Políticas de Promoção da Difusão (Alemanha)

Ações	Conteúdo
Uso eficiente das terras de descanso	Uso das terras de descanso para a produção de cultivos não alimentares (As medidas da Comissão Europeia para as terras de descanso devem finalizar no ano 2005). (Subsídios e incentivos) <ul style="list-style-type: none"> - Média de 350 euros por ha - Não existem subsídios ou incentivos para o cultivo de canola - Redução de custos pelo cultivo de produtos não alimentícios pela adubação verde e renda adicional pela venda da colheita
Regulamentação de produtos	Mudanças das normas alemãs de 1997 para unificá-las com as normas comuns da União Europeia (E DIN 51 606) <ul style="list-style-type: none"> - Certificação de produto desde a produção até o consumo de BDF - Sistema de controle por etapas (5 etapas desde a produção, comercialização, armazenamento, postos de gasolina, consumo e medidas sistemáticas para a solução de problemas no caso de que estes ocorram)
Entidade de coordenação e estratégias sistemáticas	Formação da Associação de Apoio às Oleaginosas e Plantas Protéicas (Proteinpflanzen: UFOP) em dezembro de 1990 (O papel da UFOP) <ul style="list-style-type: none"> - Coordenar com as diversas instituições pertinentes (transportadoras, refinadoras de óleo, fabricantes de veículos) a realização de pesquisas e desenvolvimento com fins práticos - Consenso dos agricultores através da divulgação de informação estatística - Papel de enlace com o governo

Fonte: Uso de energia de biomassa na Alemanha

O BDF foi lançado no mercado com pouca produção e preços mais elevados que o óleo diesel no final da década de 80, mas com estas ações, em 2003, o preço do BDF passou a ser em média 77,7 centavos US\$/litro (cerca de 100 ienes) menor que o preço do óleo diesel, em média 88,2 centavos US\$/litro (cerca de 115 ienes).

<França>

O consumo anual de óleo diesel na França foi de 29,8 milhões de toneladas e 12,2 milhões de toneladas de gasolina, portanto, o consumo de diesel correspondeu a mais do dobro do consumo de gasolina. Cerca de 60% dos veículos novos são movidos à diesel e estes aumentam ao redor de 4% ao ano enquanto a porcentagem de veículos movidos à gasolina tende a diminuir. A frota de veículos a diesel ultrapassou 40% da frota total que

aumentou rapidamente na década de 90 (“Estatísticas Automobilísticas nos Principais Países 2000”, Associação de Produtores de Automóveis do Japão) .

Na França utiliza-se a canola (282.000 ha) e o girassol (50.000 ha) como matéria-prima para o BDF. No ano 2000 foram produzidos 353.000 kl de BDF, e sua produção incrementa anualmente. Existe um sistema de isenção parcial do imposto nacional ao petróleo, correspondente à porção do biocombustível incorporado, mas para evitar a queda da arrecadação por este benefício, o Ministério de Finanças estabelece anualmente o volume de BDF e ETBE a ser produzido no país e os produtores são selecionados através de uma concorrência para obter a licença. Também pode-se concluir que não há muito excedente na situação atual considerando os 350.000 litros produzidos em 2000 pois a capacidade produtiva era de 300.000 a 350.000 t em 2002. A situação na França é exatamente oposta com a Alemanha, o B100 é taxado enquanto o BDF misturado é isento de impostos. Antes na Alemanha somente o B100 era isento de impostos enquanto combustíveis misturados com BDF eram taxados. Na França também já existiriam opiniões favoráveis à isenção para o B100.

“A Norma da Order de 28 de Agosto de 1997”, estabelece o máximo conteúdo permitido de BDF em 5%, vendido em postos de B5 fabricados a partir do óleo de canola. A proporção de uso do B5 irá aumentar para 8% em pouco tempo de acordo com o governo. Uma parte dos veículos públicos também são movidos a combustível com BDF. Porém, no caso dos ônibus, o máximo permitido de mistura de BDF é 30%. Ônibus movidos a combustível com BDF circulam em mais de 30 cidades, e isso chega a pelo menos aproximadamente 4.000 veículos. O governo se comprometeu a aumentar em três vezes a produção de BDF até 2007, e espera difundir ainda mais o uso do BDF para ônibus. Do total de 12.000 ônibus que circulam no país, 4.800 pertencem a Empresa de Transportes de Paris (RATP), que em dezembro de 1998 anunciou políticas para um “transporte público limpo” promovendo o uso de combustíveis com BDF. Em 2004, foi anunciado que haviam 67 veículos movidos a BDF, utilizando 362.000 ton de B30 ao ano, que, juntamente com os ônibus movidos a eletricidade e gás natural, possibilitaram reduzir a emissão de gás carbônico em 25%.

<Itália>

A meta da Itália é incrementar o uso de bioenergia dos 5 Mtoe anuais (megaton de petróleo equivalente) para 10Mtoe até o ano 2010, aumentar a porcentagem de uso de energia renovável para 49% (atualmente é cerca de 30%) e ao mesmo tempo aumentar sua participação no total de consumo de energia para 5%. A produção de BDF na Itália é significativa sendo o terceiro maior produtor na Europa depois da Alemanha e França, e seu mercado aumenta rapidamente. As matérias-primas são a canola e girassol, e as escalas de cultivo das propriedades são, respectivamente, 550 ha e 9.000 ha.

O “Programa Nacional de Energia” foi elaborado na Itália devido à crise primária do petróleo, onde o governo tenta desenvolver uma nova fonte de energia. A dependência da demanda energética nacional em mais que 80% à importação faz com que seja promovida

uma economia energética com foco no desenvolvimento de novas fontes de energia (esta dependência é mais alta em países desenvolvidos). O BDF também é parte dessas novas fontes energéticas, mas seu volume de produção em 2001 foi de 125.000t, e chegou a aproximada de 210.000t em 2002. Tradicionalmente, a maior parte do BDF era utilizada no aquecimento das casas na forma de B100 ou BDF misturado ao diesel. Mas a partir de 1993, o BDF teve sua competitividade elevada pela isenção de taxas quando utilizado como combustível de veículos, motivo pelo qual seu aproveitamento como combustível de automóveis está aumentando recentemente. Entretanto, existem apenas 2 postos que podem oferecer este combustível na Itália, e o aproveitamento é limitado só para o setor de transporte público e companhias privadas de transporte. O mais comum é o uso de B5, sendo que o uso de B20-B30 ainda não está muito difundido.

Tabela 2.21 Medidas de Protecionismo Fiscal (Itália)

Combustíveis Aplicáveis	Combustível para veículos BDF 5% ou mistura de 25%
Imposto ao Consumo	No caso de mistura de 5%, 362,6 euros por 1kl (cerca de 45 ienes /litro) No caso de mistura de 25%, 286,3 euros por 1kl (cerca de 36 ienes /litro)
Período de Aplicação	1 de julho de 2001 a 30 de junho de 2004

Fonte: Condições atuais e perspectivas do uso de biomassa na Itália

Após o “1º Plano Triannual (1999 a 2001)” do Programa Nacional de Biocombustível (PROBIO) que possuía recursos para a assistência às atividades de expansão do biocombustível a nível estadual, o “2º Plano Triannual (2002 a 2004)” não apresentou nenhum programa de assistência para depreciação do setor. Por outro lado, a lei do orçamento de 2005 que anunciava o desenvolvimento do bioetanol e do ETBE, definiu que o volume de BDF isento de impostos será reduzido de 300.000t para 200.000t. As medidas citadas anteriormente devem trazer conseqüências consideráveis para a promoção da difusão do BDF na Itália, enquanto está sendo preparado o ambiente para promover o cultivo de matéria-prima para difusão do uso de combustíveis misturados BDF.

(2) Estados Unidos

O BDF produzido a partir da soja superou os padrões ambientais do governo dos EUA em 1998. Assim, a lei “Biodiesel Legislation” reconheceu o B20 como combustível alternativo sendo adotado por 5 estados (Arizona, Delaware, Iowa, Ohio e Missouri) e o Ministério da Defesa. O BDF é utilizado por navios comerciais, todas as unidades do exército, NASA, e várias entidades autônomas. O tamanho do mercado dos EUA de BDF é de cerca de 200.000 kl anuais, e o B20 ocupa o maior percentual no mercado de BDF. O maior consumidor é o Ministério da Defesa que no contrato de 2003/2004 adquiriu mais de 5,2 milhões galões de BDF. Existem em torno de 20 companhias que fabricam BDF. A venda de B20 é realizada em todo o país, embora ocorram diferenças de número entre os estados. No meio-oeste americano na zona produtora de soja, existem muitos postos de venda de B2, B5 e B20. O B100 é comercializado em aproximadamente 90 postos. Abaixo mostra-se a localização das plantas de BDF distribuídas em todo o país

em abril de 2005 (Figura 2.1).

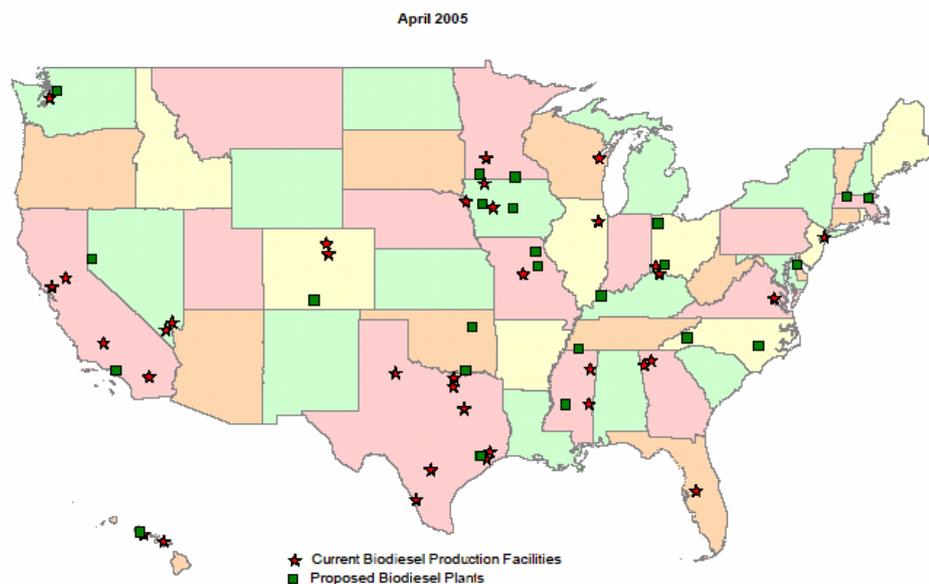


Figura 2.1 Localização das Plantas de BDF Existentes e Planejadas (Abril de 2005) (EUA)

O volume de produção de BDF nos EUA em 1999 foi de 1.900 kl, em 2002 ultrapassou 76.000 kl. Por outro lado, o consumo de BDF em 1996 era praticamente zero, em 2002 passou a 57.000 kl e em 2003 aumentou para 95.000 kl. Este volume representa em torno de 0,2% do consumo total de diesel no país. Pretende-se substituir 30% do diesel importado em 2010 por BDF e atingir uma produção de 5 milhões kl em 2016. A soja que possui 75% do mercado de produção de óleo vegetal é a matéria-prima com maior expectativa. O óleo de cozinha usado, gordura animal e milho são os outros candidatos. Como há excesso de produção da soja em relação ao consumo interno, e também de óleo usado, no curto prazo não deve haver problemas de suprimento de matéria-prima. A produção e uso do BDF nos EUA têm os mesmos objetivos da Europa que seriam o uso de excedentes de produtos agrícolas aplicados no setor não alimentício. O preço do BDF em outubro de 2002 era de US\$1,60/galão, que era US\$0,1 a 0,2 / galão mais caro que o diesel.

O Comitê de Energia do Congresso aprovou a legislação energética integral em maio de 2005. Esta lei tem por objetivo incrementar a produção energética nacional de óleo cru, gás natural, carvão e etanol, devendo ser ratificada pelo Senado em junho de 2005. O Congresso, por outro lado, já aprovou uma lei que inclui medidas financeiras e isenção de impostos no valor de 8 bilhões de dólares americanos. A medida protecionista fiscal em vigor publicada em janeiro de 2005 isenta o BDF do imposto federal de produtos a fim de reduzir os custos do produto. Este período de proteção deve terminar em 31 de dezembro de 2006, haveria uma proposta no congresso para estender a medida protecionista fiscal ao BDF até 2010. Abaixo se mostram outros programas de incentivo promovidos pelo Governo Federal.

Tabela 2.22 Principais Programas de Incentivos (EUA)

Programa	Conteúdo
Corporação de Crédito de Bens	<ul style="list-style-type: none"> • Teve início em 2000 executado pelo Ministério de Agricultura dos Estados Unidos. • Pagamento parcial na compra de matéria-prima pelos produtores de biocombustíveis, correspondente a 150 milhões de dólares americanos (cada produtor pode receber um máximo de 5% deste valor, equivalente a 7 milhões e meio de dólares). • Proporciona 40% do valor de compra de matéria-prima para os produtores de BDF.
Lei de Políticas Energéticas (1992)	<ul style="list-style-type: none"> • Início em 1992. • Até 2000 substituição de 10% dos veículos movidos com derivados de petróleo e 30% até 2010. • O BDF não estava incluído na categoria de combustível alternativo para o EPACT mas logo o B100 foi incorporado.
Lei de Reautorização da Conservação de Energia de (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Com a complementação do EPACT, o subsídio para o uso de B20 foi autorizado. • Se aplicam medidas protecionistas especiais para o B20 e se consideram os caminhões tanque para o transporte de B20 (capacidade de carga maior a 8.500 libras) como veículos de combustível alternativo, concedendo subsídios para consumos maiores a 450 galões de B100.
Redução do Imposto Federal aos Combustíveis	<ul style="list-style-type: none"> • Incidência do imposto ao consumo de 22.5 centavos para cada galão de diesel e os estados taxam da mesma forma; em 2001 foi sugerida a redução do imposto federal. • Redução de 0,03 dólares para o B2 (redução de custos de 1,50 dólares por galão). • Redução de 0,20 dólares para o B20 (redução de custos de 1 dólar por galão). • A perda com a redução de impostos é compensada com transferências do programa CCC.

Fonte: Business Management for Biodiesel Producers, August 2002–January 2004, July 2004 • NREL/SR-510-36242
National Renewable Energy Laboratory

A eliminação do imposto ao consumo proposto pelo Congresso para BDF de soja e gordura animal utilizadas como matéria-prima, foi realizada simultaneamente com a disponibilidade de capital através da “Corporação de Crédito de Bens” (CCC) do Ministério de Agricultura e a produção de BDF deve aumentar para o período contábil de 2004-2006. Atualmente a capacidade de produção anual de BDF é de 60-80 milhões galões anuais, mas a capacidade requerida para a produção de 200 milhões de galões está sendo dirigida para outros propósitos. Com a eliminação de impostos, esta capacidade produtiva pode se voltar para a produção de BDF e neste caso a produção em 2004 seria ao redor de 120 milhões galões, mas se os impostos não são eliminados a produção se limitaria a 33 milhões galões. Porém, estes tipos de programas podem ser temporários e é necessário estar atentos para ver se essa expansão produtiva é sustentável.

(3) China

Em novembro de 2004 o Comitê Nacional de Reformas para o Desenvolvimento anunciou o “Plano de Médio e Longo Prazo para a Economia de Energia”, e anunciou metas concretas para médio e longo prazo. A Tabela 2.23 mostra estas metas. A

Academia Chinesa de Engenharia (Chinese Academy of Engineering) já anunciou que o uso do BDF também será incluído no plano nacional. Portanto, através do “11º. Plano Quinquenal (2006-2010)”, se continuará dando ênfase à promoção e difusão do BDF. O Comitê de Dirigentes da 10ª Assembléia de Representantes do Povo também anunciou na 14ª Assembléia a “Lei de Energias Renováveis”, em fevereiro de 2005. O objetivo é desenvolver a promoção para o uso de energias renováveis, elevar o fornecimento de energia, melhorar a estrutura energética e promover um desenvolvimento socioeconômico sustentável respeitando a conservação do meio ambiente para entrar em vigor no dia 1 de janeiro de 2006.

Tabela 2.23 Plano de Economia de Energia a Médio Prazo (China)

	Meta a Médio Prazo (2010)	Meta a Longo Prazo (2020)
Meta de economia de energia	1,61ton por 10.000 Yuan Renmimbi chinês de GDP (aprox. 84% comparado a 2002)	1,10ton por 10.000 Yuan Renmimbi chinês de GDP (aprox. 57% comparado ao 2002)
Redução nas unidades de fontes de energia (Redução no consumo de energia por unidades de produção do setor elétrico, mineiro, cimento, metalúrgicas, refinarias, indústria química, construção, transporte de carga, entre outros)	Alcançar os níveis de padrão internacional dos anos 90	Alcançar os níveis de padrão internacional dos anos 90.
Meta de redução de consumo de energia dos grandes consumidores	Alcançar os níveis de padrão internacional de eficiência no uso de energia	—

Fonte: Trend watch 9 de março de 2005 Tendências das leis pertinentes à economia de energia na China - Marco que esclarece gradualmente a redução de energia

Com o aumento da dependência do petróleo, é imprescindível garantir uma alternativa energética para o óleo diesel, de maneira que as atenções estão sendo voltadas para o BDF. Das 16 milhões ton de soja produzidas pela China, estima-se que metade é utilizada na produção de óleo e o restante na elaboração de comestíveis como o queijo de soja, por exemplo. O mercado de óleos vegetais vem aumentando continuamente na China e as grandes multinacionais de refinarias de óleo estão instalando plantas de grande porte na zona costeira da China.

Também devido ao crescimento vertiginoso de sua economia, a China experimenta uma expansão na demanda interna e a tendência é que a demanda por óleos vegetais siga crescendo, acompanhada de um incremento na produção, consumo e importação. Caso o B10 fosse introduzido no setor de transportes, estimando-se o volume de consumo de 2003, seriam necessárias 3 milhões ton anuais de BDF (Tabela 2.24). Dentro deste contexto, porém, a realidade mostra que a produção interna de matéria-prima agrícola não está acompanhando este ritmo, e este déficit na produção interna deve ser coberto por um aumento nas importações. Esta tendência é mais notável no caso da soja. Até os anos 80, a China era um exportador deste produto e em um dado momento chegou a exportar mais de 1,5 milhões ton de soja. Porém o aumento da produção não acompanhou o ritmo de aumento da demanda e a partir de 1995 a China se transformou num país importador de soja e no período 2003-2004 este volume ascendeu a 1,68 milhões toneladas (Tabela

2.25).

Tabela 2.24 Consumo de Combustíveis Fósseis em 2003

	Total (1.000 t)	Setor transporte (1.000 t)
Diesel	76.678,9	29.680,0
Gasolina	37.497,0	15.030,0

Fonte: Anuário Estatístico da China - 2004

Tabela 2.25 Situação dos Óleos Vegetais na China (1.000 t)

	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004F
Produção	14.694	15.993	16.135	16.289	17.048
Importação	2.803	3.190	3.901	5.629	5.810
– Óleo de soja	577	207	547	1.216	1.680
– Óleo de canola	---	1	1	10	15
– Óleo de palma	1.474	2.147	2.600	3.167	3.270
Consumo	17.0797	18.805	20.055	21.457	22.700
– Óleo de soja	3.099	3.296	4.251	5.876	6.585
– Óleo de canola	4.685	4.702	4.341	3.724	4.025
– Óleo de palma	1.463	2.085	2.555	3.101	3.238

Fonte: Situação das matérias-primas oleaginosas no mundo/ Oil World

Para enfrentar esta restrição na oferta de matéria-prima do BDF, estão sendo realizados cultivos alternativos à soja. Os cientistas chineses estão produzindo um similar ao diesel a partir do óleo do fruto de *Paulownia* nativa de Taiwan (concentração máxima de azeite de 60%), que processado produz um combustível ecológico. A capacidade de produção planejada para o ano 2005 é de 20.000 toneladas. Na Província de Jiansu os cientistas estão realizando provas com os brotos da semente de vegetais econômicos resistentes à salinidade (*Kosteletzkya virginica* (L.) Presl) cultivando mudas. A concentração de cálcio e potássio no vegetal é elevada podendo ser utilizada na elaboração de óleos e ração.

Ao mesmo tempo se está promovendo o desenvolvimento do DME (Dimetil Éter) também considerado um substituto do óleo diesel, tal como o BDF. Atualmente, a China produz 50.000 ton de DME por ano, mas as previsões são de que esta aumente para 1 milhão de toneladas em alguns anos. O interior da China não conta com poços petrolíferos, portanto o custo de transporte do diesel e outros combustíveis, assim como o aumento no consumo, constituem um grande problema econômico. Na província de Sechuan já foi finalizado o estudo de viabilidade de um projeto para a construção de uma planta DME de gás natural com uma capacidade de 165.000 ton ao ano (Execução NEDO em 1999). Em janeiro de 2004 foi realizado um acordo para a construção de uma planta (produção de 110.000 ton anuais, a ser terminada em 2005). Também estão sendo realizadas pesquisas para a aplicação prática do DME, e para junho de 2005, com a cooperação de diversas instituições como o Centro de Pesquisas Tecnológicas de Combustíveis Ecológicos da Universidade de Transportes de Shangai, está sendo planejado o desenvolvimento dos primeiros ônibus na área urbana, movidos a DME. Desta forma, a China, aliada à diversidade de matéria-prima para a produção de BDF, está desenvolvendo o BDF e o DME como combustíveis alternativos ao diesel.

(4) Índia

Em 2002 foram consumidos 8 milhões kl de gasolina e 43 milhões kl de óleo diesel na Índia. O consumo de diesel representa cerca de 5 vezes do consumo de gasolina. Isto se deve ao fato da gasolina custar 36,8 rúpias/litro (aproximadamente 88 ienes), enquanto o óleo diesel é mais barato e custa 24,2 rúpias/litro (aproximadamente 58 ienes), sendo bastante consumido por ser um combustível econômico. O diesel é uma fonte importante de energia para o país, representando ao redor de 40% do consumo total de energia, e destes, 75% são consumidos como energia para o setor transporte. Em grandes cidades como Delhi, a poluição atmosférica devido aos gases expelidos pelos veículos é grave, sendo muito importante reduzir o consumo de diesel, seja para reduzir a importação de óleo cru, seja para controlar a poluição atmosférica.

Neste contexto, a Índia também avalia a introdução e difusão do BDF como combustível alternativo para o óleo diesel. O governo planejou introduzir o B5 parcialmente em uma região do território sob administração direta do governo em janeiro de 2005. Posteriormente, se planeja introduzir o B5 em três fases, a fase de demonstração entre 2005-2007, a fase de expansão da área de suprimento e das estruturas de comercialização entre 2007-2010 e a fase de atendimento da demanda de 2011-2012. Porém, devido a falta de matéria-prima, em 2004 ainda não havia fornecimento de B5 sendo portanto difícil que o plano anterior, com suas diversas fases possa ser implantado de acordo com o planejado.

Por outro lado, o estado, em cooperação com empresas privadas e institutos de pesquisas das universidades, já testou a introdução de BDF combustível em geradores elétricos para diesel, locomotivas para diesel e ônibus públicos para diesel. A maioria dos países utiliza como matéria-prima os óleos comestíveis de soja, canola e palma mas a característica do BDF na Índia é que para sua elaboração se utilizem óleos não comestíveis, como por exemplo, o óleo de mamona. Isso ocorre porque a Índia é um país importador de óleos comestíveis, portanto estão obrigados a utilizar óleos não comestíveis como matéria-prima de BDF. Existem 7 vegetais nativos com possibilidades de serem utilizados como matéria-prima. Estes vegetais nativos têm diversos pontos favoráveis tais como o alto conteúdo de óleo de boa qualidade, baixos investimentos (adubo, agroquímicos), crescimento rápido com colheita estável, fácil acessibilidade por serem nativos, sendo no momento atual os mais apropriados. O governo também tem muitas esperanças na viabilidade econômica dos produtos que são matéria-prima de BDF, já que ao redor de 60% da população do país vive em áreas rurais e dependem da agricultura praticada de acordo com as condições climáticas.

Uma das matérias-primas, o Pinhão Manso (*Jatropha Curcas*), recebeu o apoio da companhia Daimler Chrysler e em novembro de 2003 teve início o “Programa Pinhão Manso”. Este é um projeto conjunto entre a Índia e a Alemanha e planeja-se iniciar pesquisas num espectro amplo, desde o cultivo até a produção de BDF em um período de 5 anos. Participam do projeto, a Universidade Hohenheim pela Alemanha e a Indian

Central Salt & Marine Chemicals Research Institute, pela Índia, que desempenharão um papel central. A companhia Daimler Chrysler proporcionará o capital, tecnologia e veículos para testes.

Tabela 2.26 Programa Pinhão Manso

Projetos	Resumo
Projeto Pinhão Manso no estado de Tamilnadu	Plantio de pés de Pinhão Manso em 150.000 ha no estado de Tamilnadu para a produção de BDF.
Projeto de utilização de B10 combustível elaborados com Pinhão Manso, para locomotivas. ※	Plantio de pés de Pinhão Manso em ambos lados das ferrovias em uma extensão de 2.500 km, e o diesel das locomotivas terá em sua composição, 10% de BDF produzidos a partir da Pinhão Manso.
Diversas pesquisas a serem realizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Botânicas (National Botanical Research Institute)	Pesquisas diversas para a melhoria da produtividade da Pinhão Manso (volume de produção por unidade de área, produção unitária), influencias na erosão e aplicação de adubo, entre outras. Por outro lado, a Pinhão Manso pode ser considerada como um tipo de erva daninha, portanto se planeja realizar pesquisas para verificar o efeito de se plantar Pinhão Manso em grandes quantidades, assim como o grau de benefícios do saldo de energia líquido.

Fonte: Biodiesel/Bioetanol na Índia

※ Existe a informação de que a Ferrovias da Índia e a Companhia Estatal de Petróleo da Índia chegaram a um acordo (MOU) para a produção e uso de BDF, em fevereiro de 2003.

(5) Japão

O Japão importa mais de 90% dos óleos comestíveis e utiliza o óleo reciclado para a produção de BDF. A produção anual é de 5.000 ton, e este volume de produção interno não chega a 0,01% do consumo de diesel no país. Quioto é o maior produtor do país, com 1.600 ton. A produção de BDF em outras cidades é de pequena escala.

As ações da cidade de Quioto devem ser destacadas. Nesta cidade, precedendo à Conferência de Quioto para a prevenção do Aquecimento Global, foram iniciados, em agosto de 1997, testes para a coleta de óleo doméstico e foi estruturado um sistema de coleta de óleo doméstico usado. Em 800 pontos de coleta na cidade, colhe-se não somente o óleo de cozinha (óleo para frituras usado) usado pelas famílias, como também de restaurantes e refeitórios. Com a colaboração da população foram recolhidos 120.000ℓ durante o ano de 2003. O município de Quioto pretende expandir os pontos de coletas, aumentando para 2.000 locais em 2015. A partir de novembro de 1997, 220 caminhões de lixo começaram a operar usando o B100. A partir de abril de 2000 uma parte da frota de ônibus operando na cidade (em torno de 80), começaram a circular com B20.

A expansão do BDF dependerá muito da padronização da qualidade do combustível, proporção de mistura com o diesel, desenvolvimento de veículos adaptados, e fortalecimento da competitividade em relação ao combustível fóssil. Havia isenção de impostos para o B100, mas quando se introduziu o uso de B20 nos ônibus urbanos, devido a reforma da lei fiscal das prefeituras, os impostos aplicados passaram a ser os mesmos aplicados ao diesel. No Japão, o diesel é por definição classificado como hidrocarbono e o BDF (B100), que é um combustível com oxigênio, está isento de impostos. Caso este seja misturado com o diesel, incide um imposto de aproximadamente

32 ienes/ℓ sobre o total. Devido a esta desvantagem na lei, a cidade de Quioto suspendeu o uso de BDF uma vez; somente quando se concedeu um subsídio que compensava a incidência do imposto em março de 2001, foi possível voltar a utilização do BDF.

Com isto aproximadamente 1.500 kℓ de óleo diesel foram substituídos pelo BDF, diminuindo a emissão de CO₂. Este volume é estimado como 4.000 ton. A partir de junho de 2004, o “Centro Limpo”, localizado ao sul da cidade de Quioto começou a operar a maior planta de processamento de BDF do Japão (produção diária de 5.000ℓ). Além do mais, a cidade de Quioto emitiu uma “Diretiva para as Medidas contra o aquecimento global da cidade de Quioto (Medida no 26 de 24/12/2004)”, tendo como meta diminuir o volume de emissão de gases causadores do efeito estufa em 10% até 2010 (ano de referência 1990), dentro da cidade. Além disso, foi estabelecido o Padrão de Quioto, no qual considera-se as temperaturas mínimas na cidade.

A seguir apresenta-se outras atividades de entidades autônomas.

**Tabela 2.27 Principais Ações para o Uso de BDF Combustível
(Principalmente Realizadas por Comunidades Regionais)**

Região	Conteúdo da ação
Província de Nagano, cidades de Nagano, Matsumoto, Ueda, etc.	Coleta de óleo usado e plantio de canola. Usado nos veículos de centros de distribuição de merendas, máquinas agrícolas, instalações turísticas.
Província de Niigata, cidade de Joetsu	BDF elaborado a partir de óleo reciclado que é utilizado em veículos oficiais da cidade e pelos caminhões de lixo da Companhia de Limpeza Pública da cidade de Joetsu.
Prefeitura de Chiba	Início do programa "Ecoprojeto da canola" visando promover o uso da canola incentivando seu plantio para a produção de óleo comestível que depois de usado é coletado para elaborar sabonete ou BDF; em 2004 foram colhidas 4,3 ha.
Prefeitura de Shizuoka (Associação de Caminhões)	Caminhões à diesel utilizam o BDF combustível elaborado com canola cultivada na cidade de Daito, prefeitura de Shizuoka, de forma experimental. Em 2004, na exposição floral realizada na lagoa de Hamana, os caminhões fizeram demonstrações.
Prefeitura de Shiga, Ferrovia Konoé (cidade de Hikone) e Kojak Bus (cidade de Ohtsu)	Operação conjunta do "Ônibus ecológico que cruza o lago Biwa" utilizando BDF, desde outubro de 2004
Província de Shiga, cidade de Shinasahi	Operação da "Rede para o ciclo de vida ecológico da canola" estruturada pela população local, buscando uma cadeia de reciclagem ecológica com o uso da canola, óleo de canola, na elaboração de combustível
Província de Shiga, cidade de Aihigasi	Habilitação de plantas de processamento de BDF e de processamento de carvão com restos de árvores e conchas moídas como ponto de partida para instalações de tipo ecológico "Eco Plaza Aihigasi • Pavilhão da Canola", aberto ao público desde janeiro de 2005
Cidade de Quioto	Coleta de óleo usado para fabricar BDF. Utilizado como combustível para as unidades da empresa de ônibus da cidade e caminhões de lixo, entre outros.
Província de Hiroshima cidade de Ohasa	Cultivo de canola em terras agrícolas ociosas por iniciativa da entidade NPO - INE OASA, coleta de óleo usado para elaborar BDF combustível utilizado por ônibus escolares, ônibus administrados pela cidade, etc.
Província de Kagawa, cidade de Zentuji	Reutiliza o óleo usado na preparação das merendas escolares na planta de elaboração de combustíveis que a sua vez são utilizados pelos caminhões de lixo.
Província de Kagoshima, distrito de Soori	Por solicitação das 8 cidades que conformam o distrito de Soori o "Centro de Reciclagem de Soori" foi instituída a coleta de óleo usado. Este óleo é processado como combustível utilizado por caminhões de lixo.

Fonte: Relatório Branco da Biomassa (Tendência2)_ <http://www.npobin.net/hakusho/2005/trend2.html>

Por outro lado, o governo japonês está empenhado em desenvolver pesquisas para motores "automóveis compatíveis com combustíveis de biomassa", que possam operar com altas concentrações de BDF. Para promover o uso eficiente do BDF é preferível que se utilize o B100 ou um combustível com concentração similar. Porém se utiliza BDF de alta concentração diretamente nos veículos a diesel, podem surgir problemas de desempenho, segurança e de meio ambiente. O Ministério de Transportes designou o Instituto Autônomo de Pesquisas Ambientais e de Segurança de Tráfego para desenvolver veículos de carga que utilizem altas concentrações de BDF entre os anos 2004 e 2005, e desenvolver veículos que usem exclusivamente BDF até março de 2006.

Capítulo 3 Política Nacional de Desenvolvimento e Informações Relativas ao Biocombustível

3.1 Situação Atual no Brasil

A República Federativa do Brasil possui uma área de 8,512 milhões km², sendo o maior país da América Latina (5^o maior do mundo). Seu clima é muito variado compreendendo florestas tropicais (norte), semi-árido (centro) e temperado (sul).

Têm uma população de cerca 182 milhões de habitantes (2004), sendo que aproximadamente 144 milhões (80%) vivem na zona urbana e 36 milhões (20%) na zona rural. A taxa de crescimento populacional no período de

Tab. 3.1 População Estimado do Brasil (2004)

Estado/ País	População (milhões)
Brasil	182 (100%)
São Paulo	40 (21,9%)
Rio de Janeiro	15 (8,2%)
Minas Gerais	19 (10,4%)

Fonte: IBGE

1991 a 2000 foi de 1,63% por ano no total, sendo 2,45% na zona urbana e (-1,30%) na zona rural. Nas grandes regiões o comportamento foi; Amazônica 2,84%; Nordeste 1,30%; Sudeste 1,61%; Sul 1,41% e Centro Oeste 2,37%. A taxa de crescimento de 1,63% é a menor das últimas décadas, confirmando a tendência declinante. Também ocorre um rápido adensamento das cidades em contraposição à redução populacional das áreas rurais. A Amazônia e o Centro-Oeste têm-se constituído fonte de atração demográfica principalmente em virtude da baixa densidade e ampliação de novas áreas para agricultura e pecuária. A população ainda encontra-se concentrada principalmente em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, que juntos representam 40,7% da população total. A densidade demográfica média do país era de 21,4 habitantes por quilômetro quadrado, sua população economicamente ativa de cerca de 60 milhões de pessoas e destas, 23% se dedicava à agropecuária. A expectativa de vida ao nascer em 2003 era de 67,7 anos para homens e 75,2 anos para mulheres. A taxa de mortalidade infantil era de 27,5 crianças por 1.000, taxa de natalidade de 2,2, taxa de escolaridade no nível primário de 88% e a taxa de analfabetismo para maiores de 15 anos é de 19%. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) apresenta uma média de 0,74 no território brasileiro. O IDH do Brasil foi septuagésimo nono lugar no mundo em 1997.

(1) Situação Geral da Economia

O Brasil teve elevadas taxas de inflação durante a segunda metade dos anos oitenta e o início dos anos noventa. Foi a partir de 1995 que se conseguiu uma razoável estabilização, através de medidas que incluíram a substituição da moeda, uma política monetária restritiva, a liberalização das importações conjugada à fixação de uma taxa de cambio extremamente valorizada e a eliminação quase total do sistema vigente de indexação monetária. Houve uma substituição gradativa do crescimento econômico liderado pelos investimentos das empresas públicas para práticas mais liberais de mercado com a privatização da maioria das empresas do Governo. Infelizmente a estabilização não gerou ainda o crescimento econômico elevado do passado, conforme se almejava. De fato, a

taxa de expansão do produto real foi de apenas 2,3% ao ano nos últimos 10 anos, praticamente igual à época de elevada inflação (1985-1994) e muito inferior ao do período 1950-1985 (6,5% aa).

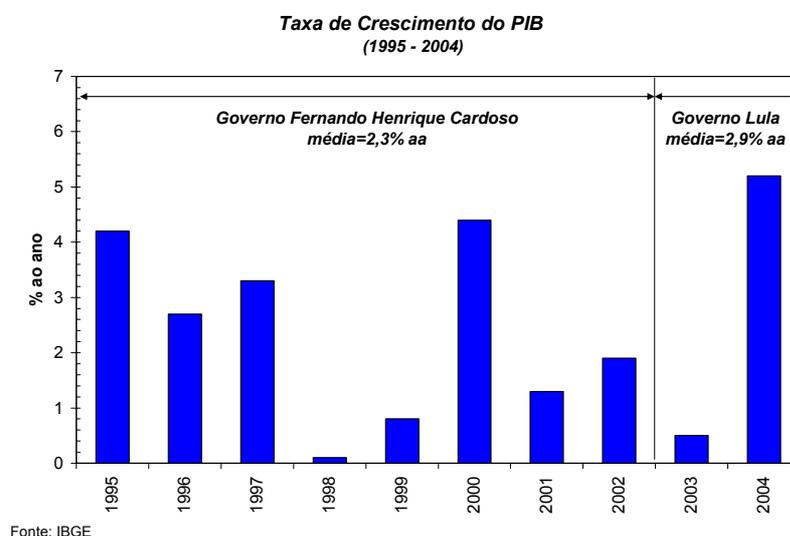


Fig.3.1 Taxa de Crescimento de PIB (1995-2004)

A taxa de crescimento do produto interno bruto (PIB) a partir de 2004 começou a recuperar-se depois de um período de retração, ainda que de forma muito discreta. A inflação nos últimos dois anos tem se mantido estável, ao redor de 7%. Isto se deve à continuação da política de juros altos que vem sendo aplicada desde 1999.

(2) Produto Interno Bruto

O PIB foi de R\$1,769 bilhões em 2004, isto é R\$9.743 anuais per capita.

Tab.3.2 Variação do PIB

Ano	PIB			População (mil pessoa)	PIB per Capita			Taxa de Atualização (%)
	R\$ 1.000.000		Variação Real (%)		R\$1,00		Variação Real (%)	
	Preço Atual	Preço do Ano Anterior			Preço Atual	Preço do Ano Anterior		
1999	973.846	921.369	0,8	168.754	5.771	5.460	-0,7	5,7
2000	1.101.255	1.016.312	4,4	171.280	6.430	5.934	2,8	8,4
2001	1.198.736	1.115.710	1,3	173.822	6.896	6.419	-0,2	7,4
2002	1.346.028	1.221.834	1,9	176.391	7.631	6.92	0,4	10,2
2003	1.556.182	1.353.363	0,5	178.985	8.694	7.561	-0,9	15,0
2004*	1.769.202	1.636.856	5,2	181.586	9.743	9.014	3,7	8,1

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenações de Contas Nacionais

*: Estimativa

(3) Produto Interno Bruto por Setores Produtivos

Ao observar a porcentagem de contribuição de cada setor na conformação do produto interno do Brasil, percebe-se que o setor terciário tem a maior participação, respondendo por aproximadamente 53% do total em 2004. Dentro deste setor, durante 1993, quando a inflação se encontrava muito elevada, o setor financeiro tinha maior porcentagem de

participação, mas nos últimos anos se destacam os setores de telecomunicações e de construção. Atualmente incrementou-se a participação do setor agrícola devido às influências da política de promoção das exportações. A taxa de inflação no Brasil é mostrada na tabela 3.3 e a taxa setorial de contribuição do PIB na tabela 3.4.

Tab.3.3 Taxa de Inflação no Brasil

Ano	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
%	475,1	1.149,06	2489,11	929,32	21,98	9,12	4,34	2,49
Ano	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
%	8,43	5,27	9,44	14,74	10,38	6,13	4,07	

Fonte: IBGE

Tab.3.4 Taxa Setorial de Contribuição do PIB (%)

Item	1995	1997	1998	2002	2003	2004
Setor Primário (Agropecuária e Florestal)	8,5	7,5	8,0	7,7	10,7	9,6
Setor Secundário (Mineração)	34,5	33,1	32,3	35,5	35,3	37,4
Setor Terciário (Serviços)	57,1	59,4	59,7	56,7	54,1	53,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: IBGE, Contas Consolidadas para a Nação; Dado do ano 2003 é de somente primeiro trimestre

(4) Comércio Exterior Brasileiro

1) Tendências do Comércio Exterior Brasileiro

O comércio exterior brasileiro que vinha apresentando saldos expressivos até 1994 sofreu uma alteração drástica a partir de 1995 em virtude das facilidades concedidas para importação e que constituiu importante “âncora” no plano de estabilização monetária de 1994, como já foi mencionado. A tabela abaixo mostra uma redução importante das importações, e também do déficit comercial, a partir de 1999 como efeito da adoção do regime de câmbio flutuante em substituição ao câmbio fixo administrado. A desvalorização cambial animou os exportadores cujo efeito quantitativo é visível a partir de 2000. A agricultura em particular foi beneficiada por essas alterações, aumentando a sua competitividade no mercado internacional.

Tab.3.5 Comércio Exterior Brasileiro

(unidade: milhões dólares)

Ano	Exportações	Importações	Saldo
1992	35.793 (100)	20.554 (100)	15.239
1993	38.555 (108)	25.256 (123)	13.299
1994	43.545 (122)	33.079 (161)	10.466
1995	46.506 (130)	49.858 (243)	-3.352
1996	47.747 (133)	53.286 (259)	-5.539
1997	52.990 (148)	59.755 (291)	-6.765
1998	51.120 (143)	57.731 (281)	-6.611
2000	55.086 (154)	55.783 (271)	-698
2001	58.223 (163)	55.572 (270)	2.651
2002	60.362 (169)	47.240 (230)	13.121
2003	73.084 (204)	48.283 (235)	24.801

Fonte: Boletim do Banco Central do Brasil, 12/99. Utilizou-se a “Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean 2004” (p 312) das Nações Unidas para as exportações após 2000. Os valores entre parênteses são índices considerando como 100 o ano de 1992.

2) Tendências do Valor das Exportações Brasileiras por Setor e o Setor Primário

A exportação brasileira tem como principais produtos agropecuários o café, soja, cacau, açúcar, suco de laranja e carnes, e como principais produtos industrializados aviões, eletrodomésticos, produtos de couro e produtos têxteis. Os principais destinos dos produtos brasileiros são a União Européia (UE), os países de Américo Norte, Japão e China. Os produtos agropecuários de exportação representam cerca de 10% do valor total de exportações e esta porcentagem mostra uma tendência crescente. No período de 1990-2003, quando as exportações dobraram em valor, os produtos agropecuários acompanharam. O setor agrícola agropecuários brasileiro deverá seguir sendo um setor importante dentro da economia no futuro.

Tab.3.6 Valor Exportado por Setores

(unidade: milhões dólares)

Item	1990	1995	2000	2001	2002	2003
Agricultura, caça, silvicultura e pesca	3.459,0	4.479,2	5.552,3	6.516,2	6.695,5	8.613,2
Minas e pedreiras	2.795,6	2.933,3	3.661,3	4.087,2	5.197,9	6.187,4
Indústrias de alimentos, bebidas e tabaco	5.480,3	9.141,9	7.533,6	9.900,3	10.471,2	12.799,9
Outras indústrias, principalmente bens de consumo não duráveis	2.811,3	4.022,7	4.345,8	4.451,5	4.428,6	5.080,5
Indústrias, principalmente bens intermediários	10.101,2	15.569,6	16.493,0	15.428,0	17.634,1	22.130,0
Indústrias metalúrgica e mecânicas	6.379,8	9.734,7	16.420,9	16.647,4	15.820,9	18.156,0
Valor das Exportações de Bens FOB	31.408,0	46.506,0	55.085,6	58.223,0	60.361,8	73.084,1

Fonte : UN "Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean 2004" (pp372, 381-386)

Seguem valores da balança de pagamentos.

(5) Taxa de Inflação

Embora a taxa de inflação tenha atingido algo como 2.700% aa. no passado, após as medidas de estabilização adotadas em 1994 a inflação vem se comportando de maneira bastante razoável. A fim de exercer uma vigilância mais firme adotou-se a partir de 1999 o regime de metas de inflação, a exemplo de vários países.

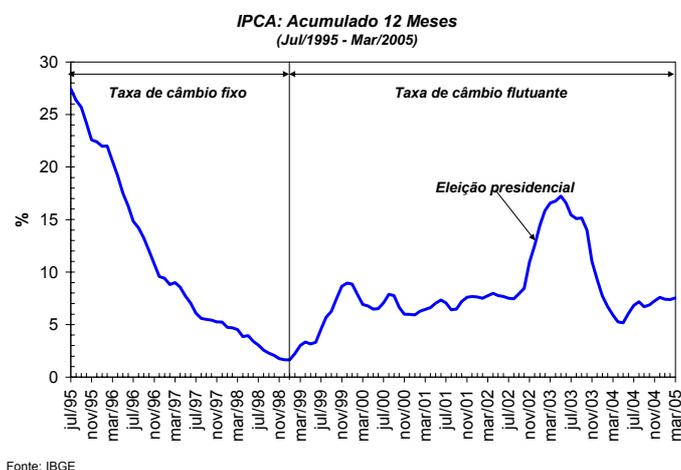


Fig.3.2 Taxa de Inflação Acumulada (07/1995 a 03/2005)

(6) Taxa de Juros

A principal estratégia econômica para estabilizar a economia esteve baseada na adoção de uma política de juros altos e mesmo após a estabilização da inflação, a taxa de juros é mantida em patamares elevados. A seguir, são apresentadas algumas taxas de juros utilizadas nos meios financeiros, retirando do original o termo variação.

Tab.3.7 Taxa de Juro Anual (%)

Item	95/12	96/12	97/12	98/12	99/12	00/12	01/12	02/12	03/12	04/12	05/5
Over/Selic	38,92	23,94	42,04	31,24	18,99	16,19	19,05	23,03	16,91	17,50	19,61
TJLP	17,72	11,02	9,89	18,06	12,50	9,75	10,00	10,00	11,00	9,75	9,75
TBF	36,99	22,84	39,25	29,90	20,32	14,85	16,39	21,78	16,37	16,87	18,80
TBC	-	23,00	40,92	23,55	18,99	15,75	19,00	25,00	16,50	17,75	19,75

Fonte: Banco Central do Brasil

Atualmente, o sistema de financiamento agrícola (após 1986) vem utilizando como base estas taxas de juros, quando a inflação começou a se estabilizar e os juros reais foram fixados a um nível alto após 1995; este passou a ser um fator de pressão para a economia dos agricultores.

(7) Taxas de cambio após 1994

Abaixo sintetizamos a variação cambial do real com relação ao dólar nos últimos 10 anos. Estes dados foram obtidos resumindo os valores publicados anualmente pelo Banco Central do Brasil referente ao final de junho.

Tab.3.8 Taxas de Cambio R\$ por US\$

Ano	Cambio Compra (1)	Cambio Compra (2)	Cambio Compra (3)	Cambio Compra (4)	Cambio Compra (5)	Cambio Compra (6)
1995	0,91800	0,91700	0,91750	0,92000	0,92000	0,92000
1996	1,00360	1,00830	1,00595	1,00440	1,00910	1,00675
1997	1,07640	1,08090	1,07865	1,07720	1,08170	1,07945
1998	1,15560	1,16350	1,15955	1,15640	1,16430	1,16035
1999	※1,76870	—	1,78920	※1,76950	—	1,79000
2000	1,79920	—	1,81870	1,80000	—	1,81950
2001	2,30410	—	2,29150	2,30490	—	2,29230
2002	2,84360	—	2,84360	2,84440	—	2,84440
2003	2,87120	—	2,88040	2,87200	—	2,88120
2004	3,10670	—	3,12390	3,10750	—	3,12470
2005	2,34960	—	—	2,35040	—	—

Fonte: Banco Central <http://www.bcb.gov.br/?TXCOTACAO>

Obs.: (1) Livre, (2) Flutuante, (3) Media, (4) Livre, (5) Flutuante (6) Media Reais (1999-2005)

(8) Taxa de Desemprego e Taxa de Êxodo Rural

A taxa de desemprego tem variado em torno de 9%, chegando a 9,2% em 2002 a nível nacional, sendo mais acentuada nas zonas urbano marginais das grandes metrópoles da região sudeste. Como a taxa alta de desemprego na área urbana ocorre por causa de mudança de população de área rural à urbana, a criação de oportunidade de emprego e a mitigação de pobreza na área rural são um dos objetivos principais do setor governamental.

Tab.3.9 Tendências da Taxa de Desemprego (%)

Região	1995	1996	1997	1998	1999	2001	2002
Norte	8,6	7,8	10,2	10,2	11,1	10,1	11,1
Nordeste	5,3	6,0	6,7	7,1	8,0	8,7	9,0
Sudeste	6,8	7,8	9,0	10,8	11,2	10,9	12,1
Sul	4,9	5,4	6,5	7,4	8,0	6,5	6,7
Centro Oeste	6,5	8,3	7,3	8,8	9,7	8,9	8,9
Brasil	6,1	6,9	7,8	9,0	9,6	9,4	9,2

Fonte: IBGE

A tabela abaixo mostra que depois do ano 2000, mais de 80% da população total se concentrava nas grandes cidades e esta participação mostrava uma tendência crescente. Também se pode observar que a porcentagem da população rural decresceu dos 22,8% em 2000 para 19,8% em 2003 (durante o mesmo período a taxa de emprego no setor de produção intermediária cresceu 2,2% e 0,8% no setor de serviços, não se consideram o número de desempregados).

Tab.3.10 Tendências da População Urbana (%)

Ano	1990	1995	2000	2005	2010	2015
% de População Urbana	74,7	77,5	79,9	81,7	83,1	84,2

Fonte: UN "Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean 2004" (p 77)

(9) Situação da Pobreza / Diferenças Regionais no Brasil

O governo federal brasileiro estabeleceu como uma das principais metas políticas a diminuição das diferenças regionais, juntamente com a criação de empregos no interior do país. Porém as desigualdades regionais entre Norte/Nordeste e Sudeste/Sul do país tendem a aumentar sendo necessário implantar medidas para corrigir estas distorções. Atualmente, de um total aproximado de 5.600 cidades e vilas, das 500 mais pobres, mais da metade estão localizadas no Norte e Nordeste do país. Abaixo se mostra o ranking de cidades que possuem os indicadores de desenvolvimento humano mais baixo. 115 municípios (51,6%) dos 217 existentes no Maranhão apresentaram IDH entre 0,46 a 0,58.

Tab.3.11 Municípios com IDH Mais Baixos (2000)

Região	Estado	Total de Municípios	No de Municípios Situados entre os 500 mais Pobres (IDH 0,46~0,58)	Porcentagem (%)
Norte	Acre	22	6	27,3%
	Pará	143	4	2,8%
	Tocantins	139	5	3,6%
	Amazonas	62	19	30,6%
	Sub-total	—	(34)	—
NE	Alagoas	102	49	48,0%
	Bahia	417	46	11,0%
	Ceará	184	15	8,2%
	Maranhão	217	112	51,6%
	Paraíba	223	95	42,6%
	Pernambuco	185	32	17,3%

	Piauí	222	93	41,9%
	Rio Grande do Norte	167	8	4,8%
	Sub-total	—	(461)	—
Outros	Minas Gerais	853	4	0,5%
	Paraná	399	1	0,3%
	Sub-total	—	(5)	—
	Total	—	(500)	—

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas

Nestas regiões não existem atividades econômicas que possam sustentar seu desenvolvimento, portanto é preciso tomar certas medidas para resolver estes problemas de desigualdade regional, principalmente nos Estados de Alagoas, Maranhão, Paraíba e Piauí.

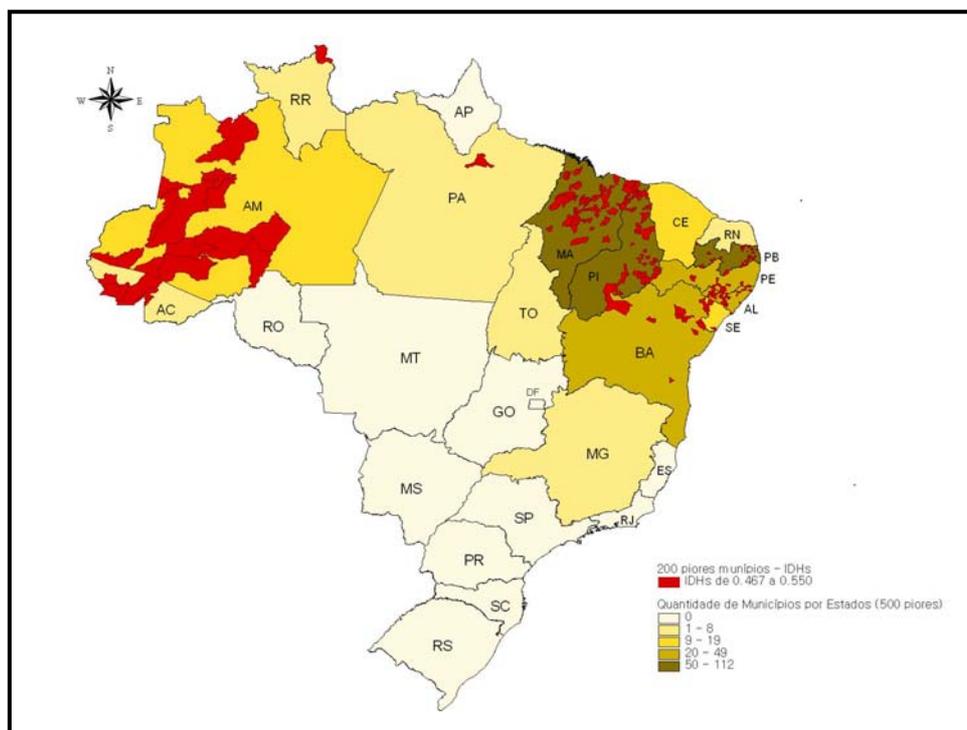


Fig.3.3 Distribuição das Áreas Pobres por Estado

Estas zonas correspondem às que o governo considera prioritárias para o desenvolvimento regional.

3.2 Planos Nacionais Básicos

3.2.1 Diretrizes das Políticas para a Redução da Pobreza e Diminuição das Diferenças Regionais

O governo Lula discutiu com representantes nacionais e estaduais sobre medidas para mitigar a pobreza e reduzir as diferenças regionais na elaboração dos planos sócio-econômicos do PPA (2004 – 2007), concluindo que os problemas básicos no Brasil são os seguintes:

Temas Básicos

- 1 Concentração dos recursos e renda em parte da sociedade
- 2 Restrições sociais na redução da pobreza
- 3 Falta de garantia para os direitos como cidadão
- 4 Avanço da degradação ambiental
- 5 Pouca oportunidade de emprego entre a faixa mais pobre
- 6 Falta de oportunidades para aumento da renda entre maior parte das famílias (aumento da renda com elevação da produtividade)
- 7 Falta de desenvolvimento sustentável

Ao mesmo tempo concluiu-se que o Brasil possui as seguintes potencialidades para atingir uma taxa de crescimento do PIB maior que 4%.

Potencial

1. Abundância de mão de obra capaz de adaptar-se a novas tecnologias
2. Abundância de recursos naturais
3. Recursos humanos com capacidade para atuar em todas as áreas
4. Possui um setor produtivo competitivo no mercado mundial
5. Possui empresários com suficiente competitividade no mercado mundial dentro de condições adequadas de legislação e assistência

Com isso, o governo federal elegeu 5 metas apresentadas a seguir:

Metas Estabelecidas Através da Discussão com o Povo e Governo Estadual

1. Gerar emprego e promover a inclusão social
2. Atingir uma taxa de crescimento de 4%
3. Mitigar as diferenças de renda
4. Mitigar as diferenças regionais
5. Promoção da conservação ambiental e desenvolvimento sustentável

Os seguintes mega-objetivos do PPA surgiram da ordenação destas metas do ponto de vista social, econômico, regional, ambiental e da democracia.

Mega-objetivos do PPA

1. Redução das desigualdades sociais e promoção da inclusão social
2. Crescimento com geração de emprego e renda, ambientalmente sustentável e redutor das desigualdades
3. Promoção e expansão da cidadania e fortalecimento da democracia

A seguir apresentam-se detalhes dos mega-objetivos.

(1) Redução das Desigualdades Regionais e Promoção da Inclusão Social

A base para este item está no fornecimento de alimento para a faixa menos privilegiada, estabilidade social, educação, baixo custo de produtos do dia a dia, elevação do nível de

vida, redução da violência, mitigação das diferenças raciais e compartilhamento de informações.

O governo federal compreende que a mitigação das diferenças regionais depende da elevação da qualidade da mão-de-obra e do fortalecimento do treinamento técnico no longo prazo. Para tal, estão sendo realizadas medidas no curto prazo como programas de melhoria na distribuição de renda, introdução gradativa de impostos sobre a renda, redução dos custos de serviços públicos, ativação de concorrências, facilitação na aquisição de terras para absorver a mão-de-obra rural entre outras.

A mitigação das diferenças regionais está sendo realizada através das seguintes medidas:

- (a) Investimento no setor de infra-estrutura em conjunto com os governos estaduais;
- (b) Estratégias de desenvolvimento regional dando prioridade nas regiões do NE, norte do Amazonas e centro-oeste;
- (c) Medidas que compreendem uso do Fundo Constitucional, vantagens sobre impostos e financiamentos;
- (d) Elevação das oportunidades de empregos e investimentos sociais em áreas frágeis baseado em estratégias promocionais do governo.

(2) Atingir um Crescimento Econômico que Aumente a Renda e Oportunidades de Emprego Compatibilizando a Mitigação das Diferenças Sociais e Sustentabilidade do Meio Ambiente

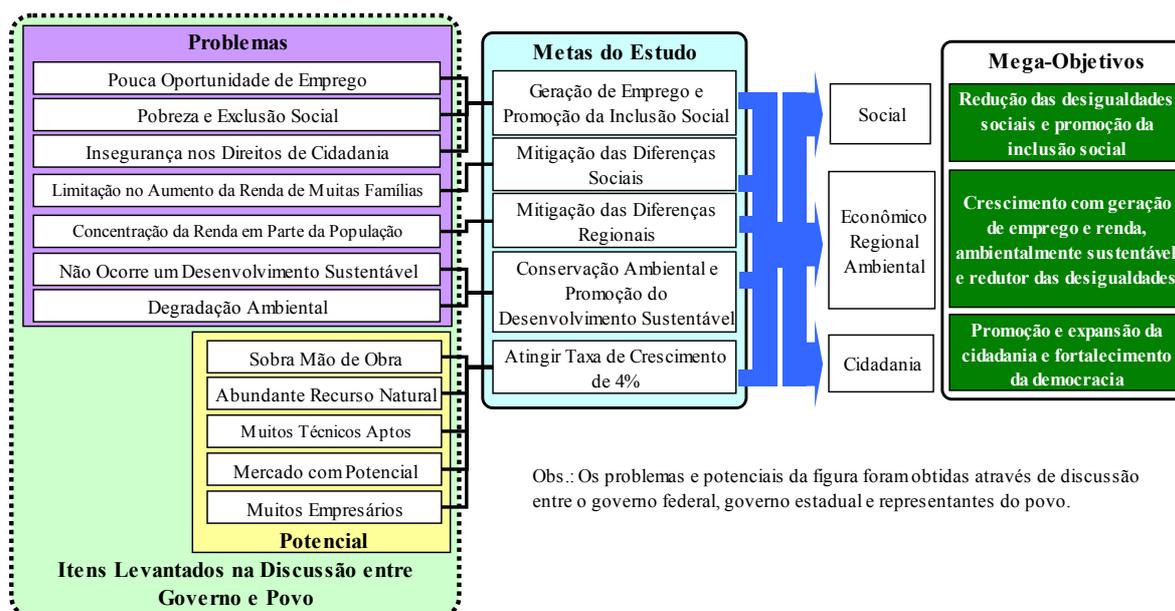
Este tema é prioridade para o governo federal. O governo pretende criar oportunidades de emprego para a camada de baixa renda e aos desempregados através do desenvolvimento econômico. Espera-se um aumento na renda, mitigando ao mesmo tempo as diferenças regionais e de renda. Pretende-se alcançar os objetivos através da execução concentrada dos investimentos em áreas de pobreza, melhorando a infra-estrutura de produção nestas áreas. Outro aspecto importante seriam as estratégias de fortalecimento do setor social através do acesso desta camada menos privilegiada à educação e segurança social. O setor de assistência aos menos privilegiados também deverá ser fortalecido. Ainda serão realizados o estabelecimento de políticas de financiamento, melhoria nos regulamentos de impostos, promoção da agricultura familiar, linhas de financiamento de moradia para a camada menos privilegiada e formação de pequenas empresas no setor de macro economia. E desejada uma taxa de 4% do PIB para atingir um desenvolvimento sustentável. Para tal, pretende-se executar as seguintes medidas:

- Estabilização da macro-economia: (a) Transparência da dívida pública, (b) Estabilização da inflação, (c) Atingir um balanço comercial que não seja influenciado por fatores externos
- Ativação do investimento público e privado para promover a produção
- Sistema de crédito, melhoria do sistema de coleta de impostos, melhoria das condições de comercialização

(3) Fortalecimento da Democracia e Melhoria do Nível de Vida dos Habitantes

Este item visa respeitar as tradições de todos que moram no Brasil, proteger os direitos individuais, eliminar a corrupção e fortalecer a democracia.

A figura a seguir ilustra o que foi dito acima. O presente estudo será realizado com base nas 5 metas que geraram os mega-objetivos.



Obs.: Os problemas e potenciais da figura foram obtidas através de discussão entre o governo federal, governo estadual e representantes do povo.

Fig.3.4: Relação Entre os Mega-objetivos do PPA e as Metas do Estudo

3.2.2 Recursos Nacionais

Os recursos nacionais somaram R\$ 147 bilhões em 2004, onde R\$ 91 milhões foram realmente usados. A maior parte deste recurso destinou-se à previdência social, aposentadoria e saúde. Os recursos do setor agrícola são destinados principalmente aos grãos básicos e promoção da agricultura familiar. No entanto, os recursos destinados a investimentos estão entre 3,5% a 4,0% do orçamento.

3.2.3 Políticas Macroeconômicas

As políticas macroeconômicas buscam alcançar o desenvolvimento econômico baseado no equilíbrio de gastos por parte do governo, na manutenção das baixas taxas de inflação de maneira sustentável e na sustentação do equilíbrio dos compromissos financeiros internacionais. No setor industrial, se está buscando criar um ambiente para facilitar os investimentos por parte das empresas para que os produtos possam ter melhor competitividade dentro do mercado internacional, e como política externa se busca reduzir o

risco país além de revisar o sistema de exportações dependente do sistema cambial. Para o desenvolvimento regional, as políticas buscam criar indústrias em zonas mais atrasadas através de investimentos centralizados em empresas que contribuam para a redução das desigualdades regionais. As políticas no setor social buscam promover a inclusão social dos setores mais pobres da população reduzindo ao máximo a carga financeira do Estado. Dentro do setor industrial, se dá especial ênfase ao setor de agronegócios, fortalecendo principalmente os sistemas de financiamento, redução de tributos, introdução de políticas para diminuir os riscos, fortalecer o controle sanitário dos produtos agrobiológicos, fortalecer as associações de agricultores e melhorar a oferta para a segurança alimentar entre outras. Outro objetivo considerado de importância é a promoção de oportunidades de emprego, para diminuir as taxas de desempregos especialmente nas zonas rurais.

Consideram-se as seguintes zonas prioritárias a ser desenvolvidas:

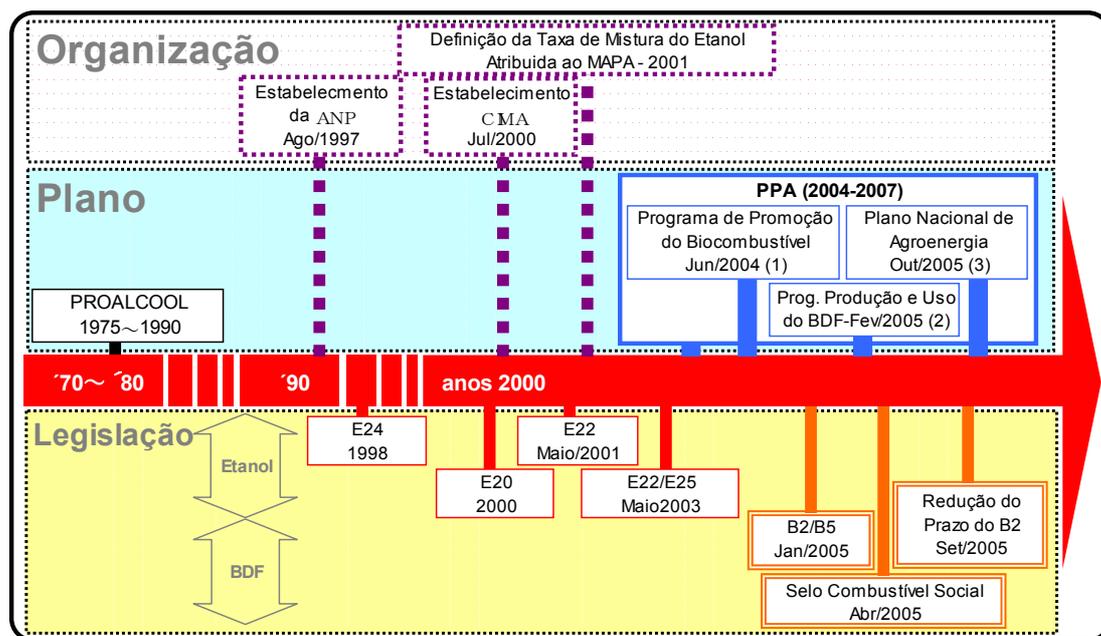
1. Região Amazônica entre Mato Grosso e Santarém
2. Zona do Vale do São Francisco
3. Regiões Norte e Nordeste
4. Zona da Caatinga
5. Zonas de projetos para o uso da água
6. Zonas que requerem de projetos de irrigação

Para estas zonas prioritárias o que se busca é a geração de atividades econômicas nestas zonas para promover o emprego e diminuir as desigualdades regionais.

3.3 Resumo dos Planos sobre Biocombustível

3.3.1 Concepção do Plano do MAPA para o Biocombustível

A figura a seguir apresenta os planos, legislação e organização no decorrer do tempo relacionados ao biocombustível.



Ob: (1) Etanol (Principal) e BDF; (2) Somente BDF; (3) Etanol, BDF, Floresta Energética, Biogás e Aproveitamento de Resíduos e Dejetos

Fig.3.5 Planos, Legislação e Organização Relacionado ao Biocombustível

Como a figura acima mostra, o PROALCOOL criado nos anos 70 está sendo a base para os planos e regulamentos relacionados ao biocombustível. As principais leis atualmente em vigor são o E20/E25 do etanol e B2/B5 do BDF. Na parte de planos existem o “Plano de Produção e Uso do Biodiesel” que complementa a lei do B2/B5 por parte do distribuidor e o “Plano Nacional de Agroenergia”.

Em linhas gerais, houve várias medidas de promoção do setor de etanol na década de 70, onde ocorreu uma cooperação entre os setores público e privado. Por outro lado, pode-se dizer que as medidas promocionais do setor de biodiesel somente ocorreram a partir de dezembro de 2004. Os dois setores estão sob a responsabilidade principalmente do MAPA e do MME.

O MAPA é responsável pela parte entre a produção de matéria prima até a produção de etanol e biodiesel. O MME é responsável pela comercialização destes combustíveis. Portanto a promoção destes combustíveis deverá ocorrer dentro de uma parceria entre os dois ministérios, com a cooperação de outros órgãos relacionados ao setor.

3.3.2 Linhas Gerais dos Planos sobre Biocombustível do MAPA

O MAPA apresentou em outubro de 2005 o Plano Nacional de Agroenergia que apresenta os seguintes planos de atividades e temas de pesquisa / desenvolvimento / inovação. O Plano ordena outros planos apresentados pelo governo como o “Programa de Promoção do Biocombustível” e o “Centro de Biocombustível” entre outros, em 5 linhas de ação: etanol, biodiesel, biomassa florestal, biogás e uso de resíduos agropecuários e florestais. (Fig. 3.6)

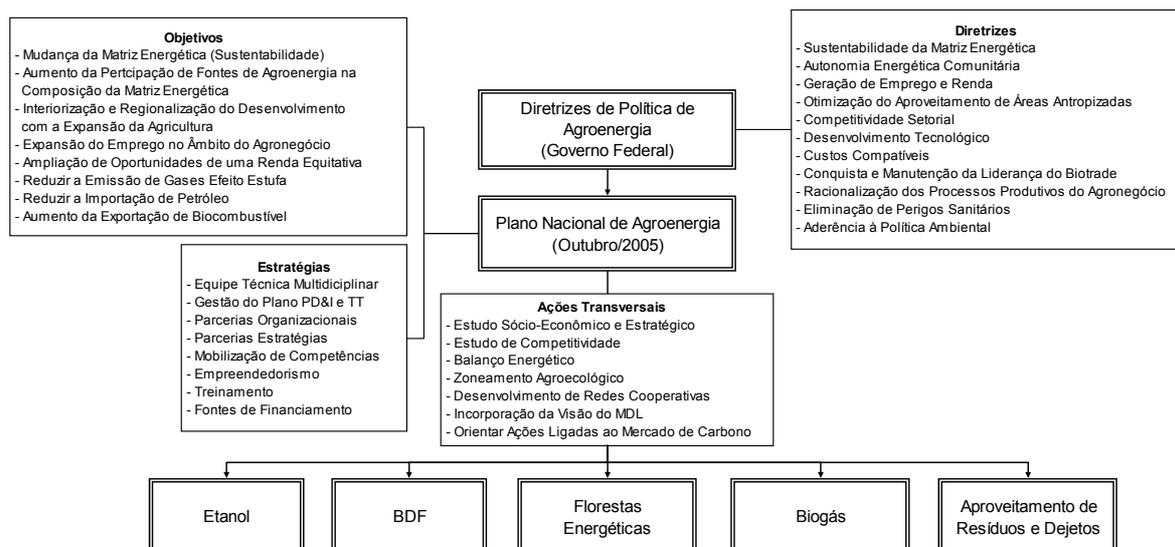


Fig.3.6 Concepção Geral do Plano Nacional de Agroenergia do MAPA

O subsetor de BDF está ainda no estágio inicial. Por este motivo, as técnicas de produção ainda não estão definidas, principalmente no que tange o cultivo de matérias primas. Portanto, o fortalecimento da produção de BDF dependerá do desenvolvimento de técnicas de agrícolas e industriais. Assim, o fortalecimento do setor de pesquisas será fundamental.

3.3.3 Relação entre Plano de Promoção do Biocombustível e PPA

O Estudo tem como meta analisar as assistências necessárias ao Programa de Promoção do Biocombustível apresentado pelo Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em maio de 2004, como apresentado no capítulo 1. O título do Estudo, “Programa de Promoção do Biocombustível no Brasil” tem origem neste programa apresentado pelo ministro.

No entanto, o conteúdo do programa foi expandido em outubro de 2005 para promover as idéias do PPA, mudando seu título para “Plano Nacional de Agroenergia”. Não houve mudança no tema principal que é a promoção do biocombustível, mas para evitar confusão dentro deste Estudo, apresenta-se a seguir a relação entre estes dois programas.

O Estudo visa analisar as estratégias de promoção da produção de matéria prima, etanol e BDF e comercialização dos produtos. No entanto, o Programa de Promoção do Biocombustível somente focalizava o etanol na época, onde o BDF não estava incluído. Portanto, quando mencionamos o etanol podemos nos referir ao Programa de Promoção do Biocombustível, o que não ocorre com o BDF. Na realidade o MAPA se envolveu formalmente com o assunto na criação da Comissão Interministerial e do Grupo Gestor.

Por outro lado, o Programa de Produção e Uso do BDF do MME, tinha como conteúdo principal a promoção e uso do BDF e sua comercialização. Este programa tinha como base o conceito de BDF e Inclusão Social apresentado ao congresso em março de 2004. Portanto

poderia ser discutido a parte referente à comercialização do biocombustível a partir do Programa de Produção e Uso do BDF.

O Plano Nacional de Agroenergia que substituiu o Programa de Promoção do Biocombustível inclui o BDF e possui 5 linhas de biocombustível. No entanto, ainda persiste o fato de que não há informações suficientemente acumuladas sobre BDF se comparado com o etanol que vem sendo desenvolvido desde a década de 70.

Portanto os planos do setor de biocombustível no Brasil está abaixo das diretrizes do PPA e tem o MAPA e MME como principais órgãos responsáveis, estando ligado a vários outros órgãos. Estes planos foram modificados gradativamente culminando no Plano Nacional de Agroenergia de outubro de 2005, como apresentado na figura a seguir.

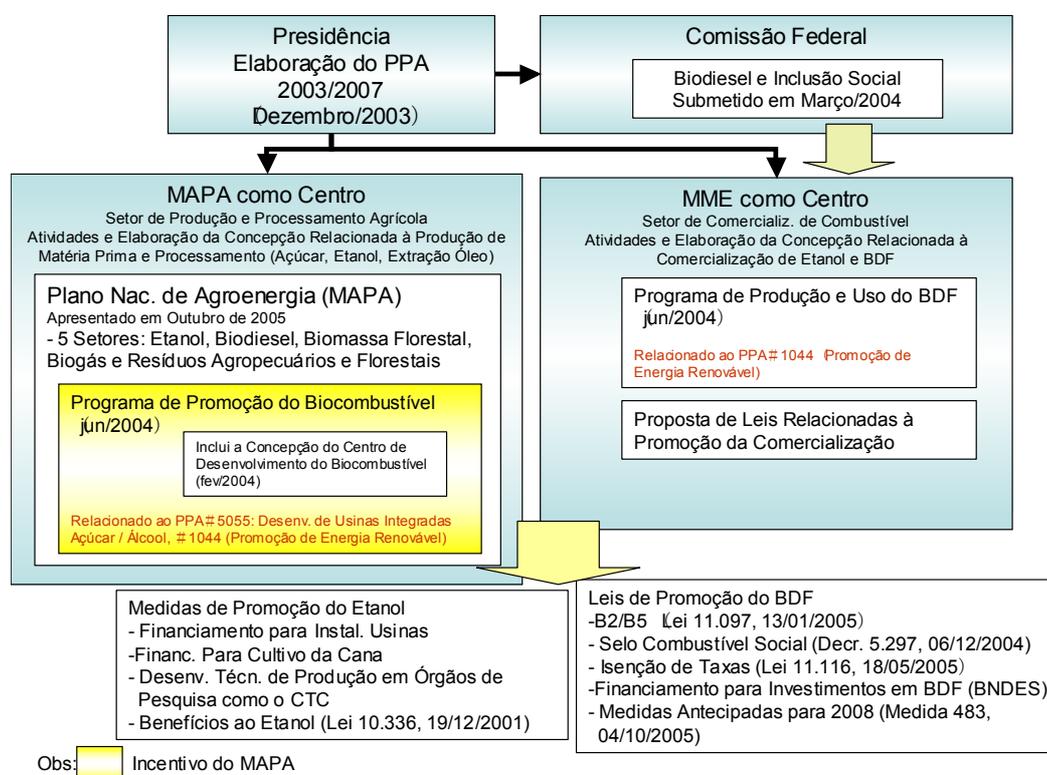


Fig.3.7 Relação entre o Programa de Promoção do Biocombustível e o PPA

Os seguintes programas do PPA se relacionam com o Programa de Promoção do Biocombustível.

Tab.3.12 Programas do PPA (2003)

No Programa do PPA	Conteúdo do Programa dentro do PPA
MAPA	
#363	Desenv. culturas de fibras e oleaginosas (Aumento da produtividade e Promoção do cultivo de mamona, dendê, babaçú, colza, girassol e algodão)
#5005	Desenvolvimento de usinas integradas açúcar/álcool (Estrutura para atender o aumento nacional e mundial de açúcar e álcool)
#1169	Fortalecimento de organizações rurais e cooperativas agrícolas (fortalecimento da estrutura

	operacional)
#1161	Fortalecimento do setor de processamento e pesquisa agropecuária com objetivo de inclusão social.
	<u>MCT</u>
#471	Introdução de tecnologia para a inclusão social (extensão técnica que abrange o fortalecimento da competitividade)
	<u>MIN: Ministério de Integração Nacional</u>
#1047	CONVIVER
#8009	PRONAGER
	<u>MME: Ministério de Minas e Energia</u>
#1044	Promoção de energia renovável (produção de energia renovável mantendo mínimos os impactos ao meio ambiente)
	<u>MDA: Ministério de Desenvolvimento Agrário</u>
#351	PRONAF
#1116	Crédito Fundiário (Financiamento para Aquisição de Terras)

Como o Programa de Promoção do Biocombustível foi elaborado em 2004, o programa dentro do PPA (2003) que possui relação direta seria o de número #5005 do MAPA.

3.3.4 Resumo do Plano de Promoção do Biocombustível

Apresenta-se a seguir um resumo dos planos do setor de etanol e BDF.

(1) Subsetor de Etanol

O Programa de Promoção do Biocombustível é relacionado ao subsetor do etanol. O programa visa aumentar o emprego e estabilizar a vida na zona rural, contribuindo para a mitigação do efeito estufa na Terra, estabelecendo uma estrutura de fornecimento de modo estável e barato energia com fonte na agricultura ao mercado mundial. Os planos de ação são apresentados a seguir.

- Eliminar as restrições da produção de cana
- Elevar o potencial da cana
- Conservação Ambiental
- Integração do sistema produtivo
- Estabelecimento de métodos integrados de uso da cana
- Desenvolvimento de métodos / novos produtos com aproveitamento da biomassa

As seguintes medidas estão sendo realizadas para promover o subsetor.

- Financiamento para instalação de usinas
- Financiamento para cultivo de cana
- Pesquisa sobre tecnologia de produção agrícola e indústria por órgãos de pesquisa como o CTC
- Vantagens nos impostos sobre o etanol

(2) Subsetor de Biodiesel

O MAPA apresentou o Plano Nacional de Agroenergia para assistir a estratégia do B2/B5 do MME por parte do fornecimento de matéria prima tendo como planos de ação os seguintes itens:

- Aumento da produção de óleo por área

- Melhoria da produção de BDF com uso de etanol
- Aumento do uso de resíduos da pecuária
- Desenvolvimento de tecnologia para agregar valores a resíduos e subprodutos da produção de BDF
- Desenvolvimento de tecnologia voltada à auto-suficiência de energia em usinas e locais remotos

3.3.5 Medidas de Promoção do Biodiesel do MME

O setor de BDF tem como programas principais o Programa de Produção e Uso de Biodiesel, Selo Combustível Social e Programa de Assistência ao Financiamento para Investimentos no Biodiesel.

O Programa de Produção e Uso de Biodiesel apresentado em junho de 2004 planeja realizar a mistura de 2% de BDF no diesel até 2008 e 5% até 2013. A obrigatoriedade da mistura foi promulgada pela Lei N° 11097.

O Selo Combustível Social foi criado para assistir os pequenos agricultores. O Selo estimula a compra de matéria prima de pequenos agricultores criando vantagens sobre impostos para as empresas compradoras.

O Programa de Assistência ao Financiamento para Investimentos no Biodiesel foi criado para incentivar investimentos no setor, e abrange desde o setor agrícola até a comercialização do BDF. Este programa tem como órgão financiador central o BNDES, possuindo taxas de juros menores comparadas as linhas normais de financiamentos. Os juros podem ser inferiores de 1 a 3%. Para se ter acesso a estas taxas também é necessário possuir o Selo Combustível Social.

Além destes 3 programas, foram introduzidas a Resolução N° 3 (23/09/2005) e Medida N° 483 (03/10/2005) para dar condições de atingir a meta do B2 em 2008. A Resolução N° 3 indica que a ANP irá indicar o volume de compra obrigatória para cada empresa de produção de diesel, autorizando a mistura por estas empresas (a mistura seria somente autorizada para as distribuidoras) por um período limitado. A Medida N° 483 estabelece regras para o leilão público de BDF.

Os detalhes de cada medida serão comentados no item 5.2.1 (5) e avaliados no item 7.2.1 (3).

3.4 Sistema de Transporte

3.4.1 Situação do Transporte no Brasil

O volume transportado por tipo de transporte entre 96 e 2000 de acordo com o Anuário Estatístico de Transportes do Brasil de 2001 é apresentado na tabela 3.13. A porção transportada para cada tipo foi de 60% para a rodovia, 21% para a ferrovia, 14% para a hidrovía e o restante para dutos e aerovia.

A infra-estrutura de transporte no Brasil não é padronizada. Portanto, as condições de cada tipo de transporte não são as mesmas para todo o país. A infra-estrutura está geralmente instalada entre áreas de produção e grandes cidades.

Tab.3.13 Variação do Volume Transportado por Tipo de Transporte

(1) Volume Transportado por Ano (milhões t / km)

Modo Ano	Hidrovía	Dutos	Ferrovia	Rodovia	Total
1996	71.310	23.528	128.976	396.060	621.910
1997	77.402	30.435	138.724	421.131	669.401
1998	90.444	31.609	142.446	445.795	712.467
1999	94.770	33.131	140.817	447.353	718.315
2000	103.390	33.246	155.950	451.270	746.289

(2) Porção do Transporte por Ano (%)

Modo Ano	Hidrovía	Dutos	Ferrovia	Rodovia	Total
1996	0,33	11,47	3,78	20,74	63,68
1997	0,26	11,56	4,55	20,72	62,91
1998	0,30	12,69	4,44	19,99	62,57
1999	0,31	13,19	4,61	19,60	62,28
2000	0,33	13,85	4,45	20,90	60,47

Fonte: Anuário Estatístico de Transportes do Brasil (2001)

A piora na economia brasileira dos anos 80 promoveu o envelhecimento dos sistemas rodoviário, ferroviário e dos portos. Isso levou ao aumento dos custos de importação / exportação, sendo isto um dos fatores das atuais inflações. Atualmente, o governo está privatizando o setor de infra-estrutura de transportes. Em 1997 o setor ferroviário foi totalmente privatizado. A privatização do setor rodoviário está atualmente em andamento. O setor de portos também tem sua privatização incentivada desde 1996. A seguir serão explicados os setores de rodovia, ferrovia e hidrovía.

3.4.2 Rede Rodoviária

(1) Situação das Rodovias

A extensão total da rede rodoviária no Brasil é de 1,72 milhões km, sendo que a implantação de estradas entre as principais cidades está num estágio bem avançado. No entanto, as condições das

Tab.3.14 Extensão e % de Asfaltamento das Rodovias

Trecho	Asfaltado (km)	Sem Asfalto (km)	Total (km)	Taxa Asfalto (%)
Federal	56.097	14.524	70.621	79,4
Interestadual	15.933	8.211	24.144	66,0
Estadual	75.974	107.912	183.886	41,3
Municipal	16.993	1.429.296	1.446.289	1,2
Total	164.997	1.559.943	1.724.940	9,6

Fonte: Anuário Estatístico de Transportes do Brasil (2001)

estradas que não são federais não são boas, apresentando índice de asfaltamento de 41% para as estaduais e apenas 1,2% para as municipais. O Ministério dos Transportes divide as condições das estradas em 3 níveis. Isto é, 28,3% estão em “Boas” condições, 30,9%

“Normais” e 40,8% “Péssimas”.
(Fonte: Ministério dos Transportes, 2005).

Assim, os principais problemas das rodovias do Brasil são: 1) Elevado número de acidentes de trânsito e aumento dos custos de transporte; 2) Não instalação de estradas em áreas com potencial de desenvolvimento e ineficiência em áreas desenvolvidas.

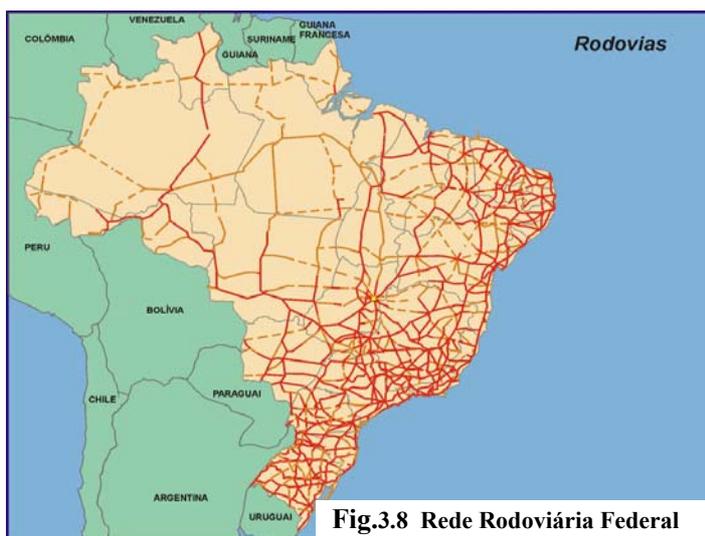


Fig.3.8 Rede Rodoviária Federal

(2) Privatização das Principais Estradas

Após 1994, o Governo Brasileiro passou a privatizar a administração das principais estradas temendo uma piora nas condições econômicas do país. Até o momento já foram privatizadas as rodovias mostradas na tabela abaixo. Também está prevista a privatização de mais 7 rodovias que incluem a rodovia federal 381 (São Paulo a Belo Horizonte) e 376 (Florianópolis a Curitiba).

Tab.3.15 Condições de Privatização de Rodovias

Rodovia Federal	Extensão (km)	Trecho		Contrato		Duração (anos)	
				Ano	mês		
101	13,2	RJ	–	Niterói	94	12	20
40	179,9	RJ	–	Juiz de Fora	95	10	25
116	406,8	RJ	–	São Paulo	95	10	25
1116	114,4	RJ	–	Além Paraíba	95	11	25
290	112,3	Osório	–	Guaíba	97	3	20

Fonte: Ministério dos Transportes

3.4.3 Rede Ferroviária

(1) Volume de Transporte

O setor ferroviário abrange 21% do transporte de cargas no Brasil. As principais cargas são o minério, produtos agrícolas e ferro, que são carregados até os principais portos. A carga transportada foi de 324 milhões de toneladas em 2003, sendo que o minério, produtos agrícolas e ferro atingiram 80% desta carga.

(2) Infra-estrutura

A extensão total da rede ferroviária no Brasil é de 28.000 km, concentrando-se no litoral das regiões sul, sudeste e nordeste. O interior da região norte e a região centro-oeste possuem uma escassa rede ferroviária. A eletrificação destas redes é muito baixa, atingindo somente 7% (1998).

(3) Operação

A RFFSA possui aproximadamente 73% do total da rede ferroviária nacional. O restante é propriedade da Companhia Paulista e da Vale do Rio Doce. No entanto, toda rede ferroviária é operada por firmas privadas na forma de concessão. A operação, extensão e volume transportado são apresentados a seguir.

Tab.3.16 Operação, Extensão e Volume de Transporte das Ferrovias

Firma	Região	Nome	Extensão (km)	Volume Transp. (milhão t/km)	Padrão (Bitola)
RFFSA	Oeste: Oeste de SP até sul de MT	Ferrovia Novoeste (Novoeste)	1.621	1.630	Métrica
	CO: MG, GO, ES, Sul do NE e SE	Ferrovia Centro-Atlântica (FCA)	7.080	7.430	Métrica e Mista
	SE: MG, RJ e SP	MRS Logística (MRS)	1.631	22.210	Larga
	Porto de Criciúma / Tubarão em SC	Ferrovia Tereza Cristina (FTC)	164	170	Métrica
	S: PR, SC e RS	América Latina Logística (ALL)	6.586	9.600	Métrica e Mista
	Estados do NE excluindo BA e SE	Cia. Ferroviária do Nordeste (CFN)	4.516	920	Métrica
	Oeste do PR	Ferroeste	249	N.A	
	MG, GO, Sul do MT	Ferronorte	5.228	N.A	
	Sub-total		27.075	41.960	--
Paulista	SP e Parte de MG	Ferrovia Bandeirantes (Ferroban)	4.236	5.010	Larga e Mista
Rio Doce	S: MG e Porto de Vitória em ES	Vitoria-Minas (EFVM)	898	52.700	Métrica
	N: Exploração de Minério em Carajás e Porto de São Luiz	Carajás (EFC)	892	40.000	Larga
	Sub-total		1.790	92.700	--
Total			33.101	139.670	--

Fonte: Ministério dos Transportes

A seguir apresentam-se as linhas ferroviárias existentes e em planejamento no Brasil.



Nota: Os trechos pontilhados são aqueles a serem construídos. Com isto pretende-se ligar o sistema sul-norte e nordeste.

Fonte: Ministério dos Transportes

(4) Problemas

Há vários problemas no setor ferroviário devido ao insuficiente investimento realizado até agora. Os principais gargalos são o envelhecimento dos trens e ineficiência do sistema que impedem a ativação do setor. O fortalecimento do sistema ferroviário dependerá muito dos futuros investimentos. O governo federal considera o setor agrícola muito competitivo, e reconhece que serão necessárias melhorias na infra-estrutura com a cooperação dos setores público e privado para elevar esta competitividade.

(5) Plano de Novas Ferrovias

As ferrovias que estão em planejamento são as seguintes.

1) Projeto da Ferrovia Norte-Sul

Encontram-se em construção trechos da Ferrovia Norte-Sul que incluem 160 km de Brasília ao oeste, passando por Anápolis (GO) e seguindo para o norte, que por sua

Fig.3.10 Plano de Construção da Extensão da FERRONORTE

Benefícios previstos com a expansão da Ferronorte são os seguintes;

- Redução do custo logístico para carga de exportação: soja e derivados produzidos no Estado de Mato Grosso (para serem despachados do porto de Santos);
- Redução do custo de transporte dos insumos agrícolas;
- Geração de novos empregos;
- Melhoria indireta na renda dos produtores rurais;
- Aumento da competitividade de produtos agrícolas brasileiros no cenário internacional;
- Aumento da capacidade de captação de carga;
- Aumento da participação do modo ferroviário na matriz de transportes brasileira;
- Redução no consumo de combustíveis;
- Aumento da arrecadação dos municípios na área de abrangência da ferrovia.

3) Expansão da Ferroeste

Ferroeste liga, atualmente, trecho Guarapuava (PR) – Cascavel (PR), com 249,4 km, está concluído e em operação pela Ferrovia Paraná S.A. - FERROPAR, subconcessionária da Ferroeste. Trata-se de ferrovia entre as cidades de Guaíra (PR), Dourados (MS), etc. Extensão servirá o oeste e extremo-oeste paranaense, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraguai e norte da Argentina.

4) Projeto Ferrovia Transnordestina

Projeto Ferrovia Transnordestina é novo e trata-se de uma ferrovia importante para os nove Estados do Nordeste, desde o Maranhão até a Bahia, interligando pólos de produção da região. Trechos projetados são Petrolina (PE) – Salgueiro (PE) e Salgueiro (PE) – Ingazeira (Missão Velha) (CE).



Fonte: Ministério dos Transportes, 2005

Fig.3.11 Projeto da Ferrovia Transnordestina

3.4.4 Sistema Hidroviário

O sistema de hidrovias do Brasil é composto por 28.000 km de vias navegáveis interiores, com potencial de aproveitamento de mais 15.000 km de novas vias (Ministério dos Transportes, 2005). As principais hidrovias que servem o país são: Hidrovia do Madeira; Hidrovia do São Francisco; Hidrovia Tocantins - Araguaia; Hidrovia Paraná-Tietê; e Hidrovia Paraguai - Paraná. Os principais problemas que atingem as hidrovias são: a inadequação da sinalização e do balizamento, as restrições de calado, a inadequação da frota nacional para cabotagem de longo curso e o déficit no mercado de fretes. A atual condição do sistema hidroviário atual é como se segue.

(1) Hidrovia do Madeira

Hidrovia do Madeira é navegável desde a sua confluência com o rio Amazonas até a cidade rondoniense de Porto Velho, tendo uma via navegável de 1.056 km de extensão. O sistema atual compreende embarcações de fundo chato e balsas. Para que tal via seja utilizada de forma mais eficiente são necessárias ações como:

- reprojeter e implementar dragagens e derrocamentos;
- elaboração de cartas de navegação;
- melhoramento do balizamento e sinalização das margens

(2) Hidrovia do São Francisco

Hidrovia do São Francisco sempre foi navegável no trecho entre Pirapora (MG) e Juazeiro (BA) ou Petrolina (PE) com 1.371 km de extensão. O principal problema enfrentado é o aumento da quantidade de sedimentos da calha do rio, provocado pelo desmatamento indiscriminado na mata ciliar.

(3) Hidrovia Tocantins – Araguaia

A hidrovia está sendo preparada para ser navegada nos seguintes trechos:

- no rio das Mortes (afluente da margem esquerda do Araguaia), desde Nova Xavantina (MG) até a confluência com o Araguaia, numa extensão de 580 km;
- no rio Araguaia, desde Aruanã (GO) até Xambioá (TO), numa extensão de 1.230 km;
- no rio Tocantins, desde Miracema do Tocantins (TO) até Porto Franco (MA), numa extensão aproximada de 440 km.

Com a conclusão da eclusa de Lajeado a navegação do rio Tocantins poderá ocorrer até a cidade de Peixe (TO). As atividades relativas à Hidrovia Tocantins - Araguaia são encargos da Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental – AHITAR e da Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental - AHIMOR, no trecho da Barragem de Tucuruí, no Estado do Pará.

(4) Hidrovia Paraná-Tietê

A hidrovia está sendo preparada para ser navegada nos seguintes trechos:

- no rio Piracicaba (afluente da margem direita do Tietê), desde a confluência com o rio Tietê até 22 km a montante;
- no rio Tietê, desde a cidade paulista de Conchas até a confluência do Tietê com o Paraná, numa extensão de 554 km;
- no rio Paranaíba, desde o sopé da barragem da Usina Hidrelétrica de São Simão até a confluência do rio Paranaíba com o rio Paraná, numa extensão de 180 km;
- no rio Grande, desde o sopé da barragem da Usina Hidrelétrica de Água Vermelha até a confluência do rio Grande com o rio Paraná, numa extensão de 59 km;
- no rio Paraná, desde a confluência dos rios Grande e Paranaíba, que formam o rio Paraná, até a barragem da Usina Hidrelétrica de Itaipu, numa extensão de 800 km;
- no canal Pereira Barreto, que liga o lago das barragens da Usina Hidrelétrica de Três Irmãos, no rio Tietê, ao rio São José dos Dourados, afluente da margem esquerda do rio Paraná, no Estado de São Paulo, numa extensão de 53 km, sendo 36 km no rio São José dos Dourados e 17 km no canal Pereira Barreto propriamente dito.

O melhoramento da Hidrovia Paraná - Tietê, estão de responsabilidade da Administração das Hidrovias do Paraná - AHRANA.

(5) Hidrovia Paraguai - Paraná

A hidrovia Paraguai – Paraná, com 3.442 km de extensão estende-se desde Nueva Palmira (Uruguai) até Cáceres, situada no Mato Grosso. O Tratado da Bacia do Prata, firmado em 1969 por Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai constitui-se no marco fundamental da implantação da hidrovia Paraguai - Paraná.

Em setembro de 1989, foi criado o "Comité Intergubernamental de la Hidrovia Paraguay - Paraná (CIH, sua sede em Buenos Aires)", encarregado de realizar projetos pontuais, determinar a prioridade das obras a realizar e estudar a compatibilização da legislação aplicável a hidrovias, dos países da Bacia do Prata. A parte brasileira da Hidrovia Paraguai - Paraná, ou seja, o trecho do rio Paraguai que vai de Cáceres (MT) até a confluência do rio Apa, com uma extensão de 1.278 km, é gerido pela Administração das Hidrovias do Paraguai (AHIPAR).

3.4.5 Rede Portuária

O sistema portuário brasileiro é composto por cerca de 30 portos marítimos e 10 portos interiores, os quais são geridos pelo setor privado. Os principais problemas que atingem os portos nacionais são: 1) infra-estrutura próxima da saturação (falta de berços), 2) restrições de acesso marítimo (profundidade) e 3) restrições de acesso terrestre (rodoviário e ferroviário).

O sistema portuário brasileiro se observa no seguinte mapa.



Fonte: Ministério dos Transportes

Obs: As linhas pontilhadas representam as rotas planejadas

3.4.6 Transporte de Produtos Agrícolas

Embora haja um esforço do governo federal para ampliar e valorizar outros modais de transporte, o rodoviário ainda predomina na matriz brasileira (vide tab. 3.13). As principais rotas rodoviárias utilizadas para o escoamento de safras agrícolas estão apresentadas no mapa abaixo:

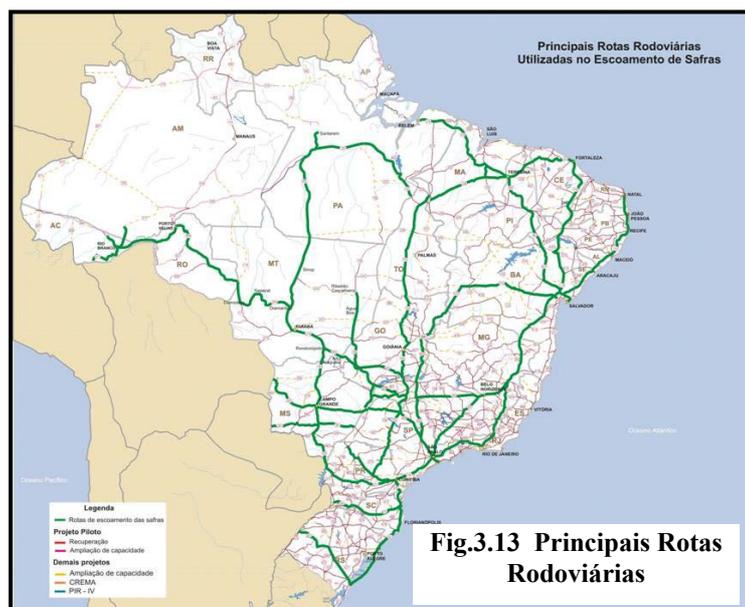


Fig.3.13 Principais Rotas Rodoviárias

Fonte: Ministério dos Transportes, 2005

3.4.7 Biocombustíveis

A logística do sistema de transporte, armazenamento e distribuição de petróleo, derivados e álcool no Brasil está majoritariamente sob o controle de duas subsidiárias da Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRÁS): a Petrobrás Transportes S/A (Transpetro) que responde pelo transporte e armazenagem de petróleo e derivados, álcool e gás; e a Petrobrás Distribuidora, responsável pela comercialização e distribuição de derivados do petróleo.

(1) Petrobrás Transportes S/A (Transpetro)

A Petrobrás Transporte S/A, criada em 1998, é considerada a mais importante empresa do setor de logística e transporte do país, ocupando-se do transporte e armazenagem de petróleo e derivados, álcool e gás. A empresa atua, no mercado doméstico, por meio das unidades de Dutos e Terminais e de Transporte Marítimo, e no exterior por intermédio da subsidiária Fronape International Company. Utiliza-se para sua operação nacional da seguinte estrutura:

Tab.3.17 Navios e Principais Portos da TRANSPETRO

Itens	Conteúdo
Dutos e Terminais	Dutos; Total de dutos operados 9.874 km (6.989km de oleodutos, 2.885km de gasodutos) Terminais; 20 terminais terrestres 23 terminais aquaviários
Transporte Marítimo	51 navios em total; 1 Petróleo (crude carriers) 6 Navios avaliadores de Posicionamento Dinâmico 12 Petróleo / Produtos escuros (crude/ DPP - dirty petroleum products) 7 Produtos escuros e claros (dirty/ clean petroleum products) 18 Produtos claros (CPP - clean petroleum products) 1 Cisterna (FSO - Floating, Storage and Offloading) 6 Gases (LPG carriers)

A unidade de Dutos e Terminais é um elo da cadeia logística de abastecimento da Petrobrás. O petróleo é recebido e armazenado nos terminais da Transpetro, que é transportado por oleodutos até as refinarias. Depois do refino, grande parte dos derivados é transportada pelos dutos até os terminais terrestres e aquaviários, e entregue às distribuidoras que abastecem o mercado. Toda operação de movimentação de petróleo é monitorada, remotamente e em tempo real. A seguir apresenta-se mapa dos Dutos e Terminais operados pela Transpetro.

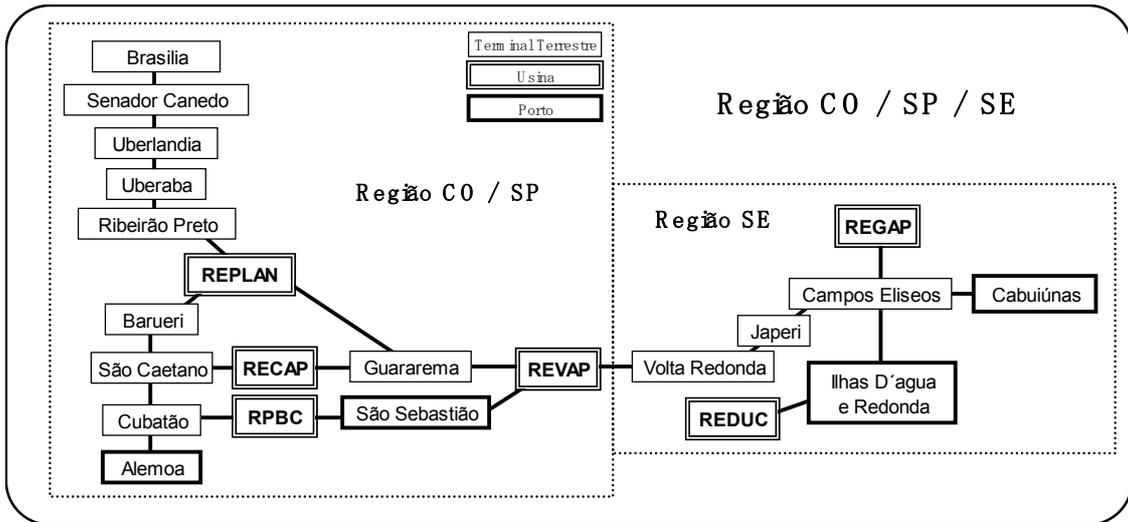


Fonte: Transpetro 2005

Figura 3.14 Dutos e Terminais Operados pela TRANSPETRO

1) Linha de Transporte da Região CO/São Paulo/SE

A Linha de Transporte da Região CO/SP/SE possibilita o transporte de produtos para os principais centros consumidores como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília e Goiânia, passando pela principal área de produção de cana de açúcar (Ribeirão Preto, Piracicaba, etc.). Esta sendo avaliada a conexão desta linha aos portos de Alemoa, São Sebastião, Ilhas Dágua, Ilha Redonda e Cabuiúnas visando à exportação no futuro. A seguir apresenta-se a linha. A seguir apresenta estas linhas.

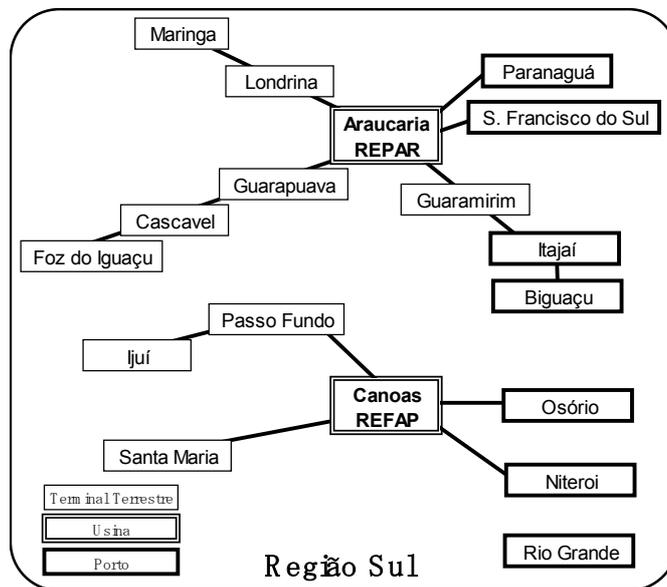


Fonte: TRANSPETRO

Fig.3.15 Linha de Transporte da Região CO/SP/SE

2) Linha de Transporte da Região Sul

A Linha de Transporte da Região Sul é dividida em 2 partes. A primeira é a que integra o Paraná e Santa Catarina, levando produtos de Londrina e Maringá para Curitiba e Florianópolis. A segunda linha fornece produtos para o Rio Grande do Sul. A figura a seguir mostra esta linha.

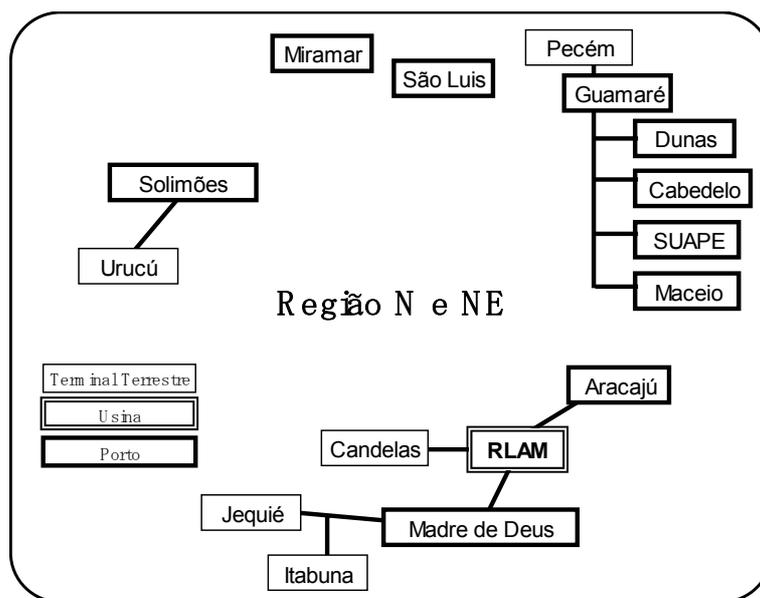


Fonte: TRANSPETRO

Fig.3.16 Linha de Transporte da Região Sul

3) Linha de Transporte da Região Norte-Nordeste

A linha do norte e nordeste tem como centro os portos, onde o principal porto serve como base. Os portos bases na região nordeste são os de Madre de Deus, Aracajú, Maceió, Suape, Cabedelo, Dunas, Guamaré, São Luis e Miramar, enquanto na região norte é o porto de Solimões. A figura a seguir ilustra esta linha.



Fonte: TRANSPETRO

Fig.3.17 Linha de Transporte da Região N/NE

(2) Petrobrás Distribuidora

Subordinada ao Ministério de Minas e Energia e criada em 1971, a Petrobrás Distribuidora é a maior distribuidora de derivados do petróleo do Brasil, atuando também na comercialização, exportação e importação. Conta, para isso, com a seguinte infraestrutura:

- 51 Bases de Distribuição Próprias;
- 9 Bases de Distribuição em Pool;
- 11 Armazéns em Bases de Terceiros;
- 8 Centros Coletores de Álcool;
- Terminal Ferroviário de Paulínia;
- Mais de 7.200 postos de serviço;

Esta figura mostra as bases de distribuição de combustíveis das empresas filiadas ao Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes, que representa cerca de 75% do mercado:

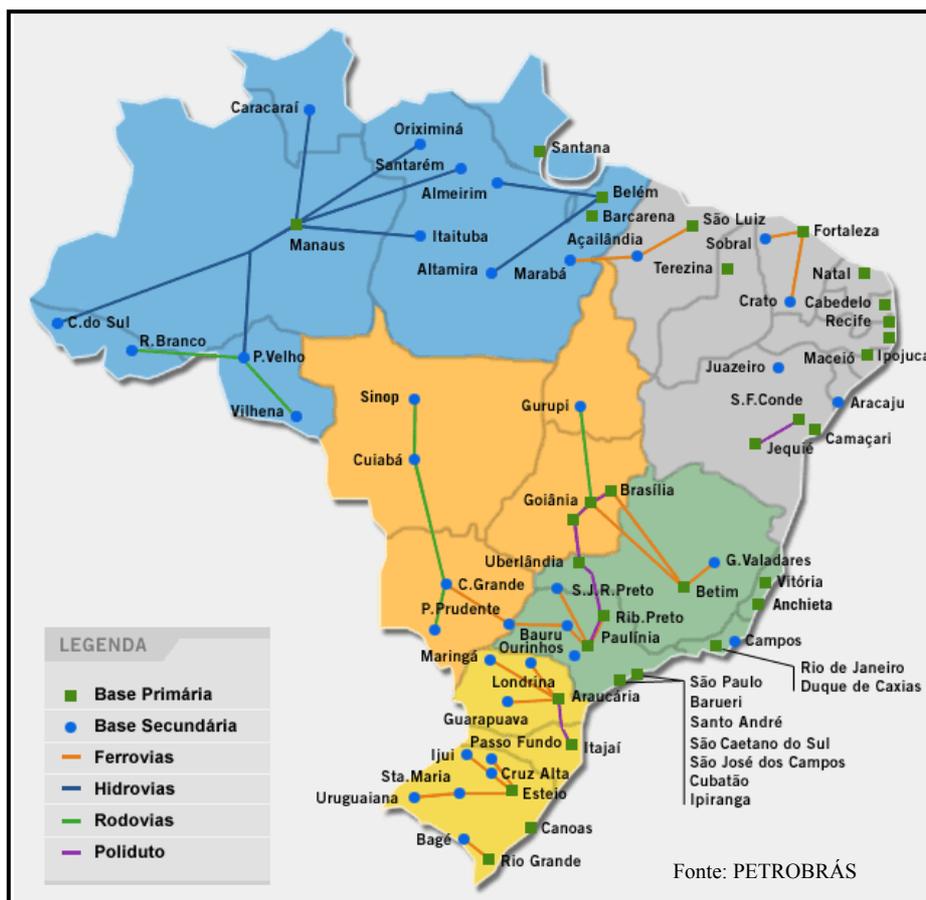


Fig.3.18 Bases de Distribuição de Combustíveis das Empresas Filiadas ao Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes

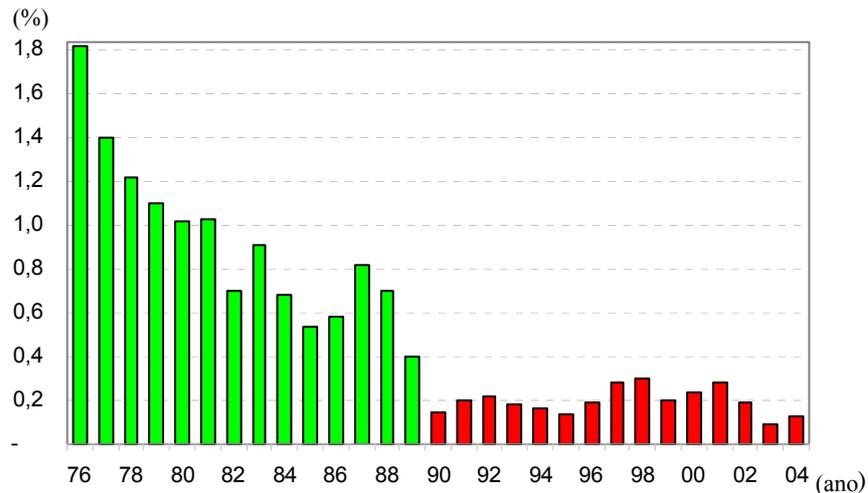
3.4.8 Desafio e Perspectivas do Setor Transporte

(1) Desafio do Setor Transporte

60% do transporte no Brasil é realizado por caminhões mesmo considerando a vasta extensão territorial do país. Assim, é necessário estruturar um sistema multimodal que integre eficientemente a ferrovia e hidrovia neste sistema, com os seguintes objetivos.

- atender de forma eficiente à demanda causada pelo crescimento doméstico e internacional;
- integrar a América do Sul, por meio da ligação do Brasil com os países limítrofes;
- diminuir os níveis de ineficiência que levam a acidentes, tempo de viagem e custo do transporte;
- estruturar corredores estratégicos de escoamento;

Entende-se que a situação da infra-estrutura de transportes deve-se ao declínio progressivo de investimentos em transportes conforme mostra o gráfico abaixo. A seguir apresenta-se a escala de investimentos no setor de transportes após 1976, demonstrado em relação ao PIB.



Fonte: Ministério dos Transportes 2005

Fig.3.19 Variação da Escala de Investimento do Setor de Transporte (com Relação ao PIB em %)

Os investimentos no setor de transporte ficaram abaixo de 0,2% do PIB após 1990. Ao contrário, o setor agrícola apresentou um aumento na área cultivada após 1990 (principalmente no centro-oeste), aumentando a demanda pelo setor de transporte (rodoviário, ferroviário e aquático), embora tenham sido realizados poucos investimentos no setor.

(2) Planos do Setor de Transportes

O governo federal está avaliando os seguintes itens temendo uma estagnação do desenvolvimento do setor de transportes.

- 1) instituição da Lei 11.079 das Parcerias Público-Privadas (PPPs)
- 2) o envolvimento do Exército para a execução de obras de infra-estrutura acompanhando emprego
- 3) Projeto de Logística do MAPA e Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) sobre os corredores de escoamento da produção agrícola com foco na região centro-norte brasileira

No âmbito das Parcerias Público-Privadas (PPPs), como um mecanismo para fomentar investimentos em infra-estrutura que promovam a integração regional e a melhoria da logística, o governo determinou como projetos prioritários os seguintes:

- Ferrovia Norte-Sul
- Ferroanel de São Paulo
- Variante Ferroviária Guarapuava-Ipiranga/PR
- Arco Rodoviário do Rio de Janeiro – RJ
- BR-116 – Rio de Janeiro/Bahia

Por trás do “Projeto de Logística do MAPA e CONAB” está a pressão sobre o fluxo de produtos devido ao aumento da demanda e produção de produtos agrícolas para a

exportação. Esta pressão pode ser notada nas condições atuais de transporte de produtos para os portos do sul e sudeste. Esta situação levou o MAPA e CONAB a formar o “Projeto de Logística – Corredores de escoamento da Produção Agrícola com Foco na Região Centro-Norte Brasileira”.

O Projeto foi instituído ao final de 2004 para identificar, a partir dos principais corredores de escoamento da produção, os gargalos relativos à infra-estrutura existentes e para buscar a criação de alternativas em direção ao norte do país, onde já existe a ação do setor privado. Neste sentido foram selecionados 7 corredores de escoamento para serem analisados. São eles:

- Corredor Centro Norte (Mato Grosso, Pará, Tocantins, Maranhão, Goiás, Bahia e Piauí, tendo como destino o porto de Itaqui-MA);
- Corredor do rio São Francisco;
- Corredor Rio Madeira/Amazonas/Tapajós;
- Corredor Cuiabá-Santarém;
- Corredor BR-242 (Barreiras – Salvador);
- Corredor Transnordestino;
- Corredor Santos/Paranaguá.

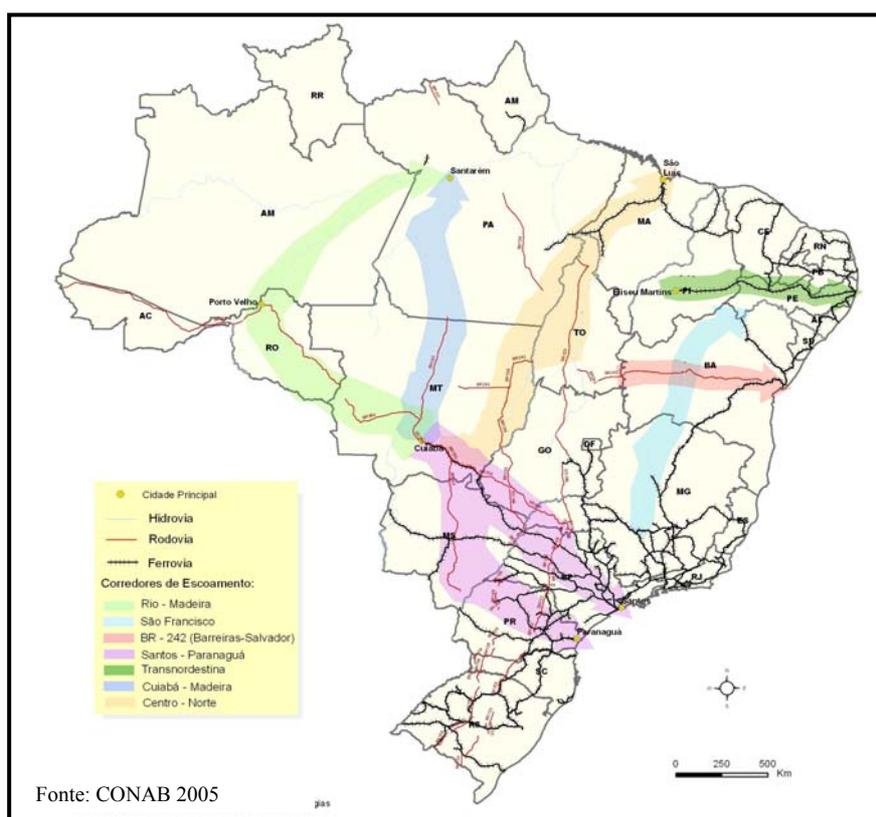


Fig.3.20 Rota de Comercialização de Produtos Agrícolas

Para que este projeto seja executado seriam necessárias informações sobre assistências governamentais direcionadas à necessidade de promover o desenvolvimento regional,

melhoria do transporte de produtos e aplicação de políticas agrícolas.

3.5 Sistema Financeiro

O Crédito Rural é o instrumento de desenvolvimento que consubstancia toda a economia rural e para o setor de biocombustíveis, a implantação do PROALCOOL em 1975, possibilitou um grande desenvolvimento do setor sucroalcooleiro. Na segunda fase do PROALCOOL foi instalada uma grande estrutura produtora com destilarias anexas e autônomas. No período entre 1980 e 1987 o PROALCOOL recebeu financiamentos da ordem de US\$ 8,3 bilhões em recursos, sendo que a aplicação deste sistema de crédito rural brasileiro permitiu estruturar as bases para a produção do etanol. A fonte de créditos neste período correspondeu a 55% de recursos públicos e 45% do setor privado.

Os recursos para crédito agrícola em 2004 somaram R\$46,4 bilhões, onde R\$ 39,4 destinaram-se a agricultura empresarial e R\$ 7,0 bilhões para a agricultura familiar. A seguir apresentam-se os detalhes dos créditos agrícolas.

Tab.3.18 Recursos para Crédito Agrícola

(milhões de Reais)

Programa e Recursos	2003- 2004			Recursos de 2004-2005	Variação (%)
	Verba	Custo Real	Variação (%)		
1. Custeio Agrícola e Comercialização	21.400	26.447	23,58	28.750	34,35
1.1 Juros Fixos	16.400	19.144	16,73	17.700	7,93
1.1.1 Parte Obrigatória MCR6-2 (8.75%/ano)	11.000	12.299	11,81	11.500	4,55
1.1.2 Poupança Rural MCR 6-4(8.75%/ano)	3.900	5.537	41,97	4.500	15,38
1.1.3 PROGER RURAL (8.0%/ano)	700	405	-42,14	700	0,0
1.1.4 FUNCAFE (9.5%/ano)	800	250	-68,75	1.000	25,00
1.2 Juros Variáveis	5.000	7.303	46,06	11.050	121,00
1.2.1 Poupança Rural MCR 6-4	3.000	3.952	31,73	5.750	91,67
1.2.2 Recurso Variável (Outros Bancos)	1.000	2.038	103,80	2.300	130,00
1.2.3 BB AVAL de CR	1.000	1.313	31,30	2.000	100,00
1.2.4 BB – FAT Processamento Agrícola	0	0		1.000	
2. Investimento	5.750	7.672	33,43	10.700	86,09
2.1 Moderfrota	2.000	2.020	1,00	5.500	175,00
2.2 Finame agrícola Especial	500	1.778	255,60	500	0,00
2.3 Proger Rural – BB – FAT	250	249	-0,40	100	-60,00
2.4 MCR 6-2	0	654		0	
2.5 Outras Linhas do BNDES	2.000	1.729	-13,55	2.600	30,00
2.6 Outros Recursos (FAT, BEDNDES, BB)	0			0	
2.7 Fundo Constitucional	1.000	1.242	24,20	2.000	100,00
3. Agric. Empresarial (1+2)	27.150	34.120	25,67	39.450	45,30
4. Agricultura Familiar	5.400	4.489	-16,87	7.000	29,63
4.1 Custeio Agrícola	2.920	2.564	-12,19	4.218	44,45
4.2 Investimento	2.487	1.925	-22,60	2.782	11,86
5. Total do Setor Agrícola	32.550	37.955	16,61	46.450	42,70

Fonte: Plano Agrícola e Pecuário 2004/2005, MAPA/SPA/DEAGRI/STN

Atualmente as linhas de crédito para o setor de biocombustíveis são as seguintes.

Tab.3.19 Programa e Tipo de Financiamento Atuais

Tipo de crédito	Programas	Juros	Custo Financeiro
BNDES	BNDES Automático FINEM FINAME FINAME Agrícola MODERFROTA		TJLP (Taxa de Juros de Longo Prazo); Cesta de Moedas; Spread Básico;
Banco do Brasil SA	FCO - Fundo Constitucional de Financiamento do CO	de 6% a 14% a. a.	
Banco do Nordeste do Brasil SA	FNE - Fundo Constitucional de Financiamento do NE	de 6% a 14% a. a.	
(Banco da Amazônia SA)	FNO- Fundo Constitucional de Financiamento do NO	de 6% a 14% a. a.	

Um resumo sobre as condições de financiamento de cada programa é apresentado a seguir.

(1) BNDES Automático

São financiamentos de até R\$ 10 milhões para a realização de projetos de implantação, expansão, modernização ou real vocação de empresas, incluída a aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, credenciados pelo BNDES, e capital de giro associado, através de instituições financeiras credenciadas. As condições para a concessão de créditos através destas linhas são as seguintes:

Tab.3.20 Condições de Financiamento do BNDES Automático

Item	Condições
Taxa de Juros	Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada.
Custo Financeiro	Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP; .Cesta de Moedas - veja Normas de Aplicação; Dólar norte-americano acrescido do CEE (*)
Remuneração do BNDES	- Micro, pequenas e médias empresas-MPMEs e pessoas físicas: 1% ao ano; - Grandes empresas: de 2,5% a 4% ao ano
Prazo Total	Determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa ou do grupo econômico.
Nível de Participação	É de até 50% do investimento fixo financiável. Em função das características de cada operação (setor de atividade, finalidade do crédito, controle do capital social, porte e localização do empreendimento), este percentual poderá ser acrescido:
Máquinas e equipamentos integrantes do projeto:	Crédito referente à aquisição de máquinas e equipamentos, sendo da seguinte forma: ■ Empresas de capital sob controle nacional: - Pessoas Físicas: até 90%; - Micro, pequenas e médias empresas-MPME: até 90%; - Grandes empresas: até 80%

O Banco do Brasil - BB, BANESPA, Banco de Boston e outros bancos, órgãos financeiros ou de leasing de produtoras de caminhões e tratores como a Volkswagen, Volvo, John Deere entre outros estão na lista de instituições de financiamento credenciadas pelo BNDES.

(2) BNDES FINEM- Financiamento a Empreendimentos

São financiamentos de até R\$ 7 milhões incluindo a aquisição de máquinas e equipamentos nacionais, realizados diretamente com o BNDES ou através das instituições financeiras credenciadas. O primeiro estabelece como limite de financiamento 1 milhão de reais para itens dentro de sua competência.

Tab.3.21 Condições de Financiamento do BNDES FINEM

Itens	Condições
Taxa de Juros	Custo Financeiro + Spread Básico + Spread de Risco ou Spread do Agente
Custo Financeiro	TJLP - Taxa de Juros de Longo Prazo ou Libor ou Cesta de Moedas convertidas em dólares americanos
Prazo Total	Determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa ou do grupo econômico.
Nível de Participação	Máquinas e equipamentos: até 80%; No caso de Microempresas, pequenas empresas e empreendimentos localizados nas áreas de abrangência dos Programas Regionais (PAI, PNC, PCO e RECONVERSUL): até 90%. Demais Itens de Investimento: até 60%; No caso de Microempresas e pequenas empresas: até 90%; Empreendimentos localizados em áreas de abrangência dos Programas Regionais: até 80%.
Garantias	A serem definidas na análise da operação, podendo também ser utilizado o FGPC.

(3) FINAME

O FINAME tem como objetivo a compra de máquinas e equipamentos nacionais aprovados pelo BNDES, sendo financiado pelas instituições de financiamento credenciadas e não possuindo limite superior.

Tab.3.22 Condições de Financiamento do FINAME

Itens	Condições
Taxa de Juros	Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada
Custo Financeiro	■ Taxa de Juros de Longo Prazo; ■ Cesta de Moedas; ■ Dólar norte-americano acrescido do CEE.
Remuneração do BNDES	- Pessoas físicas: 1% ao ano; - Micro, pequenas e médias empresas-MPME: 1% ao ano; - Grandes empresas: de 2,5% a 4% ao ano
Prazo Total	■ Financiamentos até R\$ 10 milhões: até 60 meses - Veículos convencionais para transporte de passageiro: até 48 meses; - Caminhões para transportadores autônomos de carga: até 72 meses; - Carrocerias para veículos para coleta de lixo: até 36 meses.

(4) FINAME Agrícola

O FINAME Agrícola em como objetivo a compra de máquinas e equipamentos agrícolas nacionais aprovados pelo BNDES, sendo financiado pelas instituições de financiamento credenciadas, não possuindo limite superior.

Tab.3.23 Condições de Financiamento do FINAME Agrícola

Itens	Condições
Taxa de Juros	Custo Financeiro + Spread Básico + Spread do Agente
CUSTO FINANCEIRO	TJLP - Taxa de Juros de Longo Prazo Cesta de Moedas Spread Básico+Spread do Agente(Negociado entre a instituição financeira credenciada e o cliente.)
Esquema de Amortização	Amortização: 7 prestações anuais ou 14 prestações semestrais.
Nível de Participação	Até 100%.
Garantias	A serem negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

(5) MODERFROTA

O objetivo do Programa é financiar a aquisição de tratores agrícolas e implementos associados, colheitadeiras e equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café. Somente serão financiados os equipamentos incluídos no Cadastro de Fabricantes Informatizado - CFI e registrados na listagem disponibilizada às instituições financeiras credenciadas como “Agrícolas”.

Tab.3.24 Condições de Financiamento do MODERFROTA

Itens	Condições
Clientes	Produtores rurais (pessoas físicas ou jurídicas) e suas cooperativas, para o financiamento de tratores agrícolas e implementos associados e colheitadeiras. Produtores rurais (pessoas físicas ou jurídicas) com renda bruta anual inferior a R\$ 60.000,00 (sessenta mil reais), para o financiamento de equipamentos para preparo, secagem, e beneficiamento de café. Para esses equipamentos, e neste Programa cada cliente poderá ter financiamentos, que totalizem no máximo R\$ 20.000,00. Admite-se a concessão de mais de um financiamento para o mesmo cliente neste Programa, no período de 01.07.2003 a 30.06.2004, desde que a atividade assistida requeira e fique comprovada a capacidade de pagamento do cliente e no caso de financiamento para aquisição de equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café, o somatório dos valores concedidos não ultrapasse o limite de crédito de R\$ 20.000,00.
Taxa de Juros	9,75% a.a., incluído a remuneração da instituição financeira credenciada de 2,95% a.a., para clientes com renda agropecuária bruta anual inferior a R\$ 150.000,00 e nos financiamentos destinados à aquisição de equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café. ■12,75% a.a., incluído a remuneração da instituição financeira credenciada de 2,95% a.a., para clientes com renda agropecuária bruta anual igual ou superior a R\$ 150.000,00.
Prazo Total	Tratores, implementos e equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café: até 60 meses; ■Colheitadeiras: até 72 meses.
Modalidade de Pagamentos	Os pagamentos do principal são semestrais. O mês do primeiro pagamento pode ser definido de acordo com o período de venda da safra. ■Os pagamentos dos encargos financeiros serão sempre semestrais.
Garantias	As usuais para o crédito rural, a serem definidas pela instituição financeira credenciada, observadas as normas pertinentes do Banco Central do Brasil.
Prazo de Vigência	Poderão ser atendidos os financiamentos contratados até 30.06.2004, observado o limite global de R\$ 2 bilhões e respeitado o cronograma estabelecido para aplicação de recursos do Programa: ■ R\$ 1.250 milhões, até 31.01.2004; ■ R\$ 1.800 milhões, até 30.04.2004 e ■R\$ 2 bilhões até 30.06.2004.

A Lei 7.827 (27/09/1989) do Ministério do Interior estabeleceu o Fundo Constitucional de Financiamento atribuindo 3% dos impostos federais às regiões norte, nordeste e centro oeste que são as mais atrasadas no Brasil. O Fundo é dividido em 3 tipos como é

apresentado a seguir. Os 3% oriundos dos impostos federais são divididos em 0,6%, 1,8% e 0,6%.

Tab.3.25 Tipos de Fundo Constitucional de Financiamento

Fundo	Órgão Financiador	Área de Abrangência	Porção
FCO - Fundo Constitucional de Financiamento do CO	Banco do Brasil SA	Região Centro-Oeste	0,6%
FNE - Fundo Constitucional de Financiamento do NE	Banco do Nordeste do Brasil SA	Região NE e Parte da Antiga Área do SUDENE (MG e parte do ES)	1,8%
FNO- Fundo Constitucional de Financiamento do NO	Banco da Amazônia SA	Região Norte	0,6%

1) Objetivo

Os objetivos do Fundo são apresentados a seguir:

- Financiamento ao setor produtivo das áreas indicadas
- Atividades em comum com órgãos federais estabelecidos nestas regiões
- Prioridade às mini, pequenas e médias empresas
- Conservação ambiental
- Estabelecer regulamentos apropriados de tempo de devolução, limites, juros, etc., considerando as características social, econômica, técnica e regional de cada empreendimento
- Conjuguar a assistência técnica quando houver limitação técnica
- Plano de Uso anual dos recursos
- Cobrir o maior número de beneficiários estabelecendo condições e regiões para financiamento que sejam eficientes/eficazes/racional
- Estabelecer novas bases de produção para mitigar as diferenças regionais principalmente em locais remotos
- Não realizar financiamentos a fundo perdido

2) Beneficiário

Pessoa jurídica, física, empresas, cooperativas, associações que desenvolvam atividades produtivas nos setores agrícola, industrial, mineral, processamento agrícola, turismo, comércio e serviços.

3) Taxa de Juros

As taxas de juros são aplicadas diferenciando a agricultura e os outros (indústria, processamento agrícola, Infra-estrutura, turismo, comércio e serviços).

a. Agricultura

A agricultura é dividida em agricultura familiar e outros. As taxas de juros para a agricultura familiar são as seguintes.

Tab.3.26 Juros para a Agricultura Familiar

Linha de Crédito	Juro Anual (%)		Bônus aos Adimplentes	
	Custeio	Invest.	Custeio	Investimento

Grupo A	-	1,15	-	40%(1)
Grupo B	-	1,00	-	25%(2)
Grupo A/C	2,00	-	R\$200,00	-
Grupo C	4,00	4,00	R\$200,00	25%(3) ou R\$700,00 fixo
Grupo D	4,00	4,00	-	25%(3)
Grupo E	7,25	7,25	15%	15%(3)
Agricultura	8,75	4,00	-	25%(3)
Florestal	-	3,00	-	25%(3)
Semi-árido	-	1,00	-	-
Mulher	-	(4)	-	(4)
Jovem	-	1,00	-	-

(1) Sobre cada parcela do principal paga até a data do vencimento. Quando incluir remuneração da assistência técnica, o bônus de adimplência será elevado para 45%.

(2) Sobre cada parcela da dívida paga até a data do vencimento.

(3) Na taxa de juros, para cada parcela da dívida até a data do vencimento.

(4) São praticados os encargos e os bônus de adimplência dos Grupos C, D ou E, em função da classificação do beneficiário.

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA

A divisão dos grupos apresentados acima são feitos da seguinte maneira.

Tab.3.27 Grupos do PRONAF

Grupo	Condições
A	Assentados pelo Programa Nacional de Reforma Agrária Beneficiados pelo Programa de Crédito Fundiário do Governo Federal
B	Famílias com renda bruta anual menor que R\$2.000 Mínimo de 30% dessa renda oriunda da exploração do estabelecimento
A/C	Egressos do Grupo A, que se enquadrem nas condições do grupo C e que se habilitem ao primeiro crédito de custeio isolado.
C	Utilizem apenas eventualmente o trabalho temporário Obtenham renda bruta familiar anual acima de R\$2.000 a R\$14.000 Mínimo de 60% dessa renda oriunda da exploração do estabelecimento
D	Utilizem eventualmente o trabalho temporário podendo ter, no máximo, até 2 empregados fixos Obtenham renda bruta familiar anual acima de R\$14.000 a R\$40.000 Mínimo de 70% dessa renda oriunda da exploração do estabelecimento
E	Utilizem eventualmente o trabalho temporário podendo ter, no máximo, até 2 empregados fixos Obtenham renda bruta familiar anual acima de R\$40.000 a R\$60.000 Mínimo de 80% dessa renda oriunda da exploração do estabelecimento

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA

As taxas de juros aplicadas aos outros agricultores são os seguintes:

Tab.3.28 Juros para Outros Produtores

Escala	Juro Anual	Bônus aos Adimplentes	
	Total	Semi-árido do NE (25%)	Outros (15%)
Mini	6,00	4,50	5,10
Pequeno/Médio	8,75	6,56	7,44
Grande	10,75	8,06	9,14

Fonte: Ministério da Integração Nacional

b. Indústria, Agro-Processamento, Infra-estrutura, Turismo, Comércio e Serviço

As taxas aplicadas aos setores que não agrícola são apresentadas a seguir.

Tab.3.29 Juros para Empresas Não Agrícolas

Empresa	Custo de Financiamento Anual		
	Total	Bônus aos Adimplentes	
		Semi-árido do NE (25%)	Outras Regiões (15%)

Mini	8,75	6,56	7,44
Pequeno	10,00	7,50	8,50
Médio	12,00	9,00	10,20
Grande	14,00	10,50	11,90

Fonte: Ministério da Integração Nacional

(7) Resoluções Básicas do Manual de Crédito Agrícola do Banco Central

A seguir são apresentadas as linhas de crédito administradas pelo Banco Central possíveis de serem utilizadas no setor de biocombustível.

Tab.3.30 Leis Relacionados a Outros Créditos Agrícolas

Resoluções	Destino	Beneficiário	Limite	Prazo	Taxa	Nota
2619 07/99	Dívidas com o sist. Financeiro Dívidas com cooperados Dív. Fornecedores Financiamento de recebíveis de cooperados	Cooperativas Agropecuárias	Até 75% dos Títulos do Tesouro Nacional			Programa de Revitalização de Cooperativas de Produção Agropecuária - RECOOP
2681 12/99	Altera a RECOOP Reestruturação e capitalização		Saldo devedor inst. financeiras em 06/97	2 anos cap. giro 15 anos demais itens		
3065 02/03	Custeio milho Custeio sorgo	Produtores rurais incl. Avicultores, suinocultores Beneficiadores Agroindústrias	milho 180.000/irrigada 150.000/sequeiro sorgo 300.000/irrigada 150.000/sequeiro	180 dias		
3086 06/03	Aquisição de tratores, colheitadeiras	Produtores rurais cooperativas	Peq. (100% do produto) Grande (80% do produto)		Pequeno 9,75% aa Grande 12,75%aa	Programa Moderfrota
3092 06/03	Invest. Fix e Sfix Sist. Irrigação Armazenagem	Produtores Rurais	400.000	8 anos 3 carência	8,75%aa	Moderinfra Proirriga Proazem
3093 06/03	Correção Solo Recupera Áreas Pastagem degradadas Sist. Várzeas	Produtores Rurais	200.000	5 anos 2 carência	8,75%aa	Programa Moderagro
3137 10/03	Crédito Rural	Produtor Rural Cooperativa	Invest. Fix Sfix	Ifix 12 anos Isfix 6 anos		MCR Manual do Crédito Rural
3139 10/03	Implem. e Manut. Florestas Recomp. Áreas Preservação	Produtor Rural Cooperativa	150.000 Invest. Fix Sfix Custeio	12 anos c carência	8,75%aa	Proflora
3146 11/03	Aquis Manut de: Máquinas, Tratores, Colheitadeiras, Sist. Irrigação Frigoríficos etc.	Produtor Rural Cooperativa		Aquis 5 anos Impl Agric 18 meses	13,95%aa	Finame Agrícola Especial
3147 11/03	Modernização Sist. Produtivos e comercialização	Cooperativas Cooperado	20.000.000/coop. Outros limites	12 anos 3 carência	10,75%aa	Prodecoop

Capítulo 4 Situação Atual e Restrições do Etanol

4.1 Situação do Etanol

(1) Situação Atual do Setor de Etanol

De acordo com dados estatísticos de 2003 do IBGE, o cultivo de cana-de-açúcar se concentra na região Sudeste, principalmente no Estado de São Paulo, e também na região Nordeste, notadamente no Estado de Alagoas. A área total cultivada é de aproximadamente 5.370.000 ha, sendo que 51% do volume colhido é utilizado como matéria prima de açúcar e 49% é utilizado para a produção do etanol. (Ver figura 4.1)

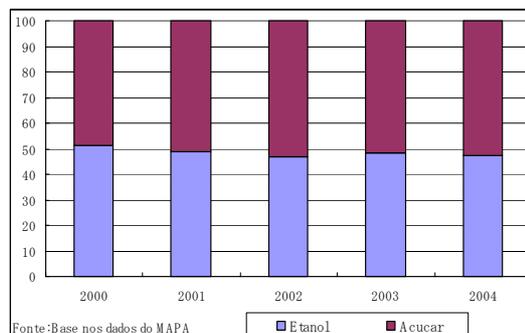


Fig.4.1 Proporção do Uso da Cana

Aproximadamente 80% do etanol produzido se destina ao mercado interno, e são responsáveis pelo abastecimento de cerca de 12,5% da frota do setor de transportes. Outros 41% são usados como combustível para veículos de pequeno porte. O Brasil aumentou sua competitividade no negócio da cana-de-açúcar a partir dos anos 90, quando mostrou rápida e crescente participação no mercado internacional de açúcar. Cerca de 60% do açúcar produzido no país se destina à exportação e a participação brasileira no mercado internacional está em 33,4%.

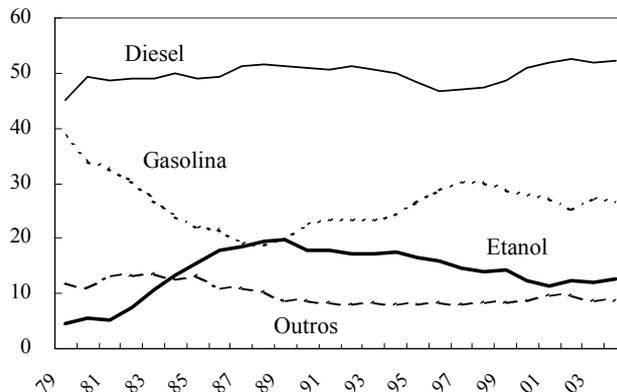
Abaixo apresentamos um resumo das condições do setor de etanol durante o ano de 2004.

Tab.4.1 Condição Atual do Setor de Etanol

Área Colhida de Cana:	5.370.000 ha (2003, IBGE)
Produção de Cana:	396.012.000 t (N/NE: 65.892.000 t, SE: 330.121 t (2003, IBGE)
Produção de Etanol:	15.206.000 kℓ (N/NE: 1.824.000 kℓ, SE: 13.382.000 kℓ) (Detalhes: Álcool Hidratado: 7.027.000 kℓ, Álcool Anidro: 8.178.000 kℓ)
Consumo Etanol:	12.184.000 kℓ (Estimativa 2003)
Exportação Etanol:	1.884.000 kℓ (Valor Acumulado de 12 Meses em Novembro de 2004)
Produção Açúcar:	26.600.000 t (N/NE: 4.505.000 t, Centro-Sul: 22.095.000 t)
Consumo Nac. Açúcar:	10.200.000 t (Estimativa 2003)
Exportação Açúcar:	18.444.000 t (Valor Acumulado de 12 Meses em Julho de 2005)
Tendências de Investimento:	Planos de Investimento em Andamento na Área de SP (50 Locais)
Tendências de Exportação:	Aumento da Demanda Devido a Contratos no Longo Prazo da PETROBRAS

(2) Situação do Etanol no Consumo Energético do Setor de Transportes

Na figura à direita, pode-se observar a porcentagem de consumo de combustíveis no setor de transportes de 1979 a 2004. De 1979 até 1989, a participação do consumo de etanol aumentou significativamente, garantindo sua posição como produto substituto da gasolina. Em 1988, igualou a porcentagem de consumo com a gasolina. A partir desse ano, porém, com a queda dos preços do petróleo, o interesse econômico pelo uso do etanol foi diminuindo tanto por sua importância estratégica como pelos consumidores, de maneira que a porcentagem do uso do etanol foi diminuindo até estagnar-se. A partir de 1999, com a obrigatoriedade do E22, o etanol passou a ocupar um espaço no consumo de combustíveis dentro do setor de transportes. A partir de 2003, com a difusão e aumento dos veículos Flex (FFV), que possibilitam o uso de gasolina e/ou álcool, a porcentagem do consumo de etanol está em ascensão.



Fonte: ANP

Fig.4.2 Variação do Uso de Combustível no Setor de Transporte por Produto (%)

(3) Aumento dos Carros Movidos a Álcool

A partir de 1979, o governo federal deu início à política de promoção de veículos a álcool, ao mesmo tempo em que fortalecia a produção de etanol (álcool hidratado), como combustível substituto da gasolina. A partir de 1987, com a queda dos preços do petróleo, a demanda de veículos a álcool diminuiu, mas a partir de 1999, com a obrigatoriedade do E22, a demanda por etanol (álcool anidro) aumentou. Desde então, a demanda por etanol vem se incrementando devido ao aumento dos preços internacionais do petróleo, à difusão dos veículos Flex, e a mudança no gosto dos consumidores, entre outros fatores (Ver figura 4.4). Desde 2002 as vendas de veículos tipo Flex têm tido crescimento acelerado, e em 2004 foram vendidas cerca de 330.000 unidades de carros Flex, o correspondente a 22% do total comercializado. Nos primeiros 5 meses de 2005, esta porcentagem chegou a 37%. (Ver Figura 4.2). As estimativas são de que ao final de 2005, esta porcentagem chegará a 55% do total das vendas.

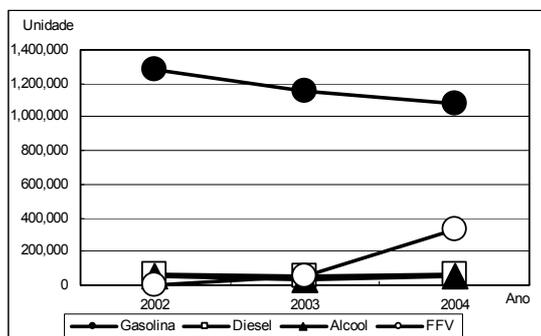


Fig.4.3 Vendas de Veículo por Tipo

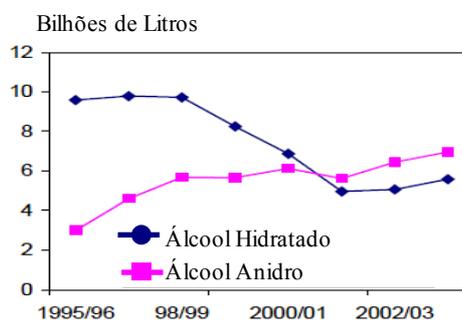


Fig.4.4 Variação da Produção de Alcool Hidratado e Anidro

Tab.4.2 Variação de Vendas de Veículos Novos Leves e Médios (Mil Unidades)

Ano	Tipo	Gasolina	Diesel	Álcool	FFV	Total
2000		1.310,5	83,1	10,3	-	1.403,9
2001		1.412,4	80,4	18,3	-	1.511,1
2002		1.284,0	64,3	56,0	-	1.404,3
2003		1.152,5	54,7	36,4	48,2	1.291,8
	Mercado por Tipo	89,22%	4,23%	2,82%	3,73%	
2004		1.078,0	66,2	51,0	328,4	1.523,6
	Mercado por Tipo	70,75%	4,34%	3,35%	21,55%	
2005		596,2	60,4	897,3		1.553,9
	Mercado por Tipo	38,37%	3,75%	57,75%		
2006		77,5	14,7	300,2		392,4
	Mercado por Tipo	19,75%	3,75%	76,50%		

Fonte: ANFAVEA

(4) Cana-de-Açúcar como Matéria-Prima do Etanol

A história da produção e utilização do etanol tem início com o lançamento do “PROALCOOL” (Programa Nacional do Alcool), em 1975. A princípio, foi cogitada a participação de pequenos e micro produtores, considerando-se também a mandioca como matéria-prima. A opção pela mandioca como matéria-prima do etanol não foi viabilizada porque faltaram apoio tecnológico e financeiro adequados, e seus preços eram menos competitivos comparados aos da cana-de-açúcar, de maneira que a cana de açúcar foi a única opção que se manteve como matéria prima do etanol.

A área cultivada de cana-de-açúcar era de 2.000.000 ha em 1975 e com a expansão da cultura para a região Sudeste, principalmente no Estado de São Paulo passou para 5.370.000 ha em 2004. Tendo como pano de fundo o aumento dos preços do petróleo e as políticas de medidas contra o aquecimento global, a importância do etanol vem aumentando, reforçando a tendência de expansão das áreas de cultivo da cana-de-açúcar. As áreas próximas a São Paulo, que tradicionalmente eram utilizadas para o cultivo de café e a criação de gado, estão sendo transformadas em canaviais.

(5) Estrutura Produtiva do Açúcar / Etanol

O negócio sucroalcooleiro, desde o cultivo da cana-de-açúcar até a exportação e comercialização de açúcar e etanol, engloba ampla cadeia produtiva, envolvendo diversos processos. Este setor econômico cumpre um papel importante dentro do mercado mundial, principalmente no que se refere à demanda de açúcar. Além disso, o

bagaço que se extrai durante o processo da produção de açúcar e álcool é utilizado como combustível para geradores de energia, sendo uma fonte importante de oferta de eletricidade para o Brasil.

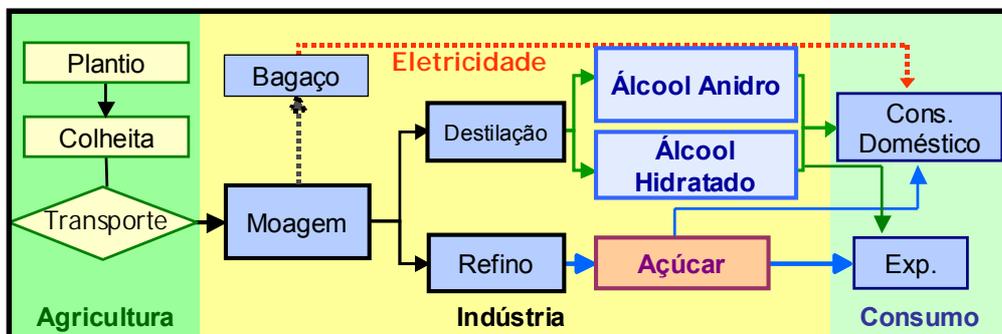


Fig.4.5 Sistema de Produção de Açúcar e Etanol

São produzidos dois tipos de etanol, o álcool anidro e o álcool hidratado. O primeiro é utilizado como combustível aditivo dos veículos movidos a gasolina; e o segundo é utilizado nos veículos a álcool. Os veículos Flex, em circulação desde 2003, podem ser abastecidos com álcool ou gasolina em qualquer proporção e os consumidores podem escolher livremente o tipo de combustível a ser utilizado. Como resultado, a liberdade de escolha de combustível mais o aumento dos preços da gasolina, trouxeram um incremento na demanda de etanol. Além de ser utilizado como combustível, o etanol com destilação específica é empregado também na indústria alimentícia, como na fabricação de bebidas.

4.2 Histórico e Estratégias de Promoção do Etanol

Abaixo se mostra um resumo da evolução do etanol combustível.

- 1931** Criação do “Instituto do Açúcar e Álcool” (IAA), para controlar a produção e administrar a exportação ao mesmo tempo em que implementa a obrigatoriedade de se adicionar 5% de etanol na gasolina dos veículos em geral.
- Início dos 50** Reestruturação do negócio açucareiro no Brasil: a principal zona de cultivo da cana-de-açúcar passa da Região Norte/Nordeste para o Estado de São Paulo, que de zona tradicionalmente produtora de café, passa a ser uma zona produtora de açúcar, por excelência.
- Década de 1970** Estabelecem-se três programas para promover o desenvolvimento da agroindústria e estruturar a base do setor sob a orientação do IAA: Programa de racionalização do setor açucareiro; Programa de apoio ao setor açucareiro; e Programa de melhoramento do setor açucareiro. Foi dada ênfase ao fortalecimento das pesquisas e testes para o melhoramento de variedades, controle de pragas, aprimoramento das técnicas de cultivo e melhoramento das plantas de produção e outros itens.
- 1975** Com a crise do petróleo dos anos 70 foi lançado o “Projeto PROALCOOL” em novembro de 1975. Com isso, o Governo Federal passou a controlar toda a produção e comercialização do açúcar e do etanol, definindo preços e cotas de produção e estabelecendo um sistema de apoio às zonas produtoras. O objetivo desta política era: 1) substituição da gasolina pelo álcool e 2) redução das

importações de petróleo, principal produto que contribuía de forma negativa no saldo da balança comercial.

1979

Início da produção de veículos a álcool, gerando uma demanda pelo álcool hidratado como combustível. A princípio, com o objetivo de garantir a demanda, o preço do etanol foi estabelecido em 55% abaixo do preço da gasolina.

Final dos 80

Durante os anos de 85/ 86, foram produzidos 11.000.000 kl de etanol anidro e hidratado, e o grau de dependência do Brasil com relação ao petróleo importado reduziu de 72,9% em 1982, para 47,2% em 1987. Porém, esta redução no grau de dependência não só foi devido à oferta de etanol, como também pelo aumento da produção interna de petróleo e pelo aumento de usinas hidrelétricas. Ao mesmo tempo em que o uso do etanol como combustível avançava em relação ao da gasolina, houve um incremento no consumo de outros derivados do petróleo (diesel, combustíveis, gás de petróleo refinado, entre outros), ocorrendo um excesso na produção de gasolina no país, de maneira que muitas vezes esta teve que ser exportada com preços desvantajosos.

Depois da eliminação da política de subvenções por parte do Governo Federal, o IAA foi suprimido e as subvenções às plantas também reduziram-se. Desde essa época, houve uma queda na demanda de etanol hidratado e com a queda nos preços do petróleo a demanda reduziu-se mais ainda. Com a redução nos preços do etanol e a gasolina, não só o combustível, mas a demanda por veículos a álcool também diminuiu e, por consequência, a indústria automobilística se desinteressou pela produção e comercialização de veículos movidos a álcool.

Anos 1990

Em 1998, passou a ser obrigatória a adição de 24% de álcool etílico combustível na gasolina. O Governo Federal deu início a processo gradual de desregulamentação do etanol e desde 1999 foi liberado completamente.

2000 em diante

Em 2000 foi criado o “Conselho Interministerial do Álcool (CIMA)” e no mesmo ano passou a ser obrigatória a adição de 20% de álcool etílico combustível na gasolina (“Lei No. 3.552”) e no ano seguinte, em 2001, esta foi modificada para 22% (Lei No. 3.824). Em 2003, a porcentagem de adição passou a ser entre 22% e 25% com uma margem de tolerância de 1% (“Lei No. 30”), e a porcentagem de etanol (anidro) a ser adicionado passou a ser determinada pelo Governo Federal de acordo com a situação da oferta e da demanda. Também em 2001 foi disposta legislação tributária referente à importação e comercialização dos combustíveis possibilitando um sistema tributário com subsídios para promover a difusão do etanol. Além disso, em 2002, foram estabelecidos financiamentos para o escoamento do etanol.

Além destas medidas para reativar e promover o etanol, foram tomadas outras medidas tais como os financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) para investimentos em usinas de açúcar e plantio de cana-de-açúcar, fortalecimento das pesquisas e investigações do Centro Tecnológico da Cana (CTC), estruturação da rede de escoamento da PETROBRAS. Também podem ser citadas medidas relacionadas como o aumento da demanda de etanol com a venda de veículos FLEX e medidas de incentivo ao etanol.

A seguinte tabela resume a Legislação referente à promoção do etanol:

Tab.4.3 Legislações Relacionados à Promoção do Etanol

Legislação	Resumo
Lei No 9.478 (06/08/1997)	Dispõe sobre o seguinte: a) Política Nacional de Energia

	<p>b) Sobre o monopólio nas atividades do petróleo</p> <p>c) Cria a Comissão Nacional de Política Energética e o ANP</p>
Decreto No 2.607 (1998)	Obriga a adição de 24% de álcool etílico combustível na gasolina
Decreto No 3.546 (17/07/2000)	<p>Cria a Comissão Interministerial do Açúcar e Álcool (CIMA) composto pelos seguintes ministros:</p> <p>a) MAPA</p> <p>b) MF</p> <p>c) MIDC</p> <p>e) MME</p>
Decreto No 3.552 (2000)	Obriga a adição de 24% de álcool etílico combustível na gasolina revogando o Decreto No 2.607
Decreto No 3.824 (29/05/2001)	Obriga a adição de 22% de álcool etílico combustível na gasolina
Emenda Constitucional No 33 (11/12/2001)	Dispõe das bases para o estabelecimento do CIDE
Lei No 10.336 (19/12/2001)	<p>Institui o CIDE incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível. Esta taxa foi modificada pela Lei No 4.565 (01/01/2003) o qual apresenta os seguintes valores para o álcool:</p> <p>a) Valor do CIDE de R\$29,25/m³ para o álcool</p> <p>b) O valor do CIDE pode ser deduzido do PIS/PASEP e COFINS no valor de R\$5,25/m³ e R\$24,00/m³ respectivamente.</p>
Lei No 10.453 (13/05/2002)	<p>Dispõe sobre subvenções ao preço e ao transporte do álcool combustível de acordo com o seguinte:</p> <p>a) Equalização dos custos de produção da matéria prima</p> <p>b) Aquisição e venda de álcool combustível</p> <p>c) Apoio ao escoamento da produção</p> <p>d) Oferta antecipada de garantia de preços</p> <p>e) Financiamento à estocagem</p> <p>f) Financiamento à produção</p>
Decreto No 4.353 (30/08/2002)	Estabelece as políticas de assistência econômica à produção e transporte de álcool combustível fixados pela Lei N ^o 10.453
Lei No 30/CIMA (15/05/2003)	Obriga a adição de 22% a 25% de álcool etílico combustível na gasolina

4.3 Situação da Produção de Cana-de-Açúcar

4.3.1 Tendências da Produção de Cana-de-Açúcar

(1) Região Produtora de Cana-de-Açúcar

A superfície total cultivada de cana-de-açúcar é de aproximadamente 5.370.000 ha, com uma produção anual ao redor de 396.012.158 t (2003). A produtividade média de todo o país é de aproximadamente 73,7 t/ha.

Tab.4.4 Variação Regional da Colheita de Cana de Açúcar no Brasil

		Ano	1981	1990	1995	2000	2001	2002	2003
		Região							
Volume Colhido	Volume (t)	N	441,075	784,048	724,865	915,508	873,597	794,672	798,437
		NE	53,133,423	71,689,378	60,658,799	58,856,060	59,895,333	59,725,897	65,093,080
		SE	92,844,204	162,444,052	201,051,837	217,208,153	225,479,366	241,149,595	259,788,712
		CO	2,611,241	14,126,298	19,557,782	24,470,513	28,928,347	32,889,988	36,621,021
		S	6,894,166	13,630,374	21,687,348	24,659,973	29,102,672	29,814,531	33,710,908
		Brasil	155,924,109	262,674,150	303,680,631	326,110,207	344,279,315	364,374,683	396,012,158
	% no Mercado Interno	N	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
		NE	34.1	27.3	20.0	18.0	17.4	16.4	16.4
		SE	59.5	61.8	66.2	66.6	65.5	66.2	65.6
		CO	1.7	5.4	6.4	7.5	8.4	9.0	9.2
		S	4.4	5.2	7.1	7.6	8.5	8.2	8.5
Área Colhida	Área (ha)	N	9,513	15,753	14,131	15,794	14,956	13,279	13,105
		NE	1,109,278	1,476,795	1,246,516	1,061,489	1,090,229	1,096,827	1,112,223
		SE	1,525,987	2,357,091	2,728,496	2,978,611	3,069,811	3,146,810	3,340,536
		CO	56,330	215,983	278,490	373,396	396,412	434,271	482,424
		S	124,771	206,980	291,429	375,221	386,186	409,298	422,732
		Brasil	2,825,879	4,272,602	4,559,062	4,804,511	4,957,594	5,100,485	5,371,020
	% no Mercado Interno	N	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
		NE	39.3	34.6	27.3	22.1	22.0	21.5	20.7
		SE	54.0	55.2	59.8	62.0	61.9	61.7	62.2
		CO	2.0	5.1	6.1	7.8	8.0	8.5	9.0
		S	4.4	4.8	6.4	7.8	7.8	8.0	7.9
Produtividade (t/ha)	N	46.4	49.8	51.3	58.0	58.4	59.8	60.9	
	NE	47.9	48.5	48.7	55.4	54.9	54.5	58.5	
	SE	60.8	68.9	73.7	72.9	73.5	76.6	77.8	
	CO	46.4	65.4	70.2	65.5	73.0	75.7	75.9	
	S	55.3	65.9	74.4	65.7	75.4	72.8	79.7	
	Brasil	55.2	61.5	66.6	67.9	69.4	71.4	73.7	

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal

Em 2003, a região Sudeste, principalmente o Estado de São Paulo, foi responsável por cerca de 66% da produção de cana-de-açúcar. A região Nordeste teve participação de 16,4%, seguidas pela região Centro-Oeste (9,2%) e a região Sul (8,2%).

A Tabela 4.5 mostra os 10 principais Estados produtores com os respectivos volumes colhidos de cana-de-açúcar, área cultivada e produtividade. Estes Estados são responsáveis por 95% do volume colhido e 94% da área de cana-de-açúcar cultivada no país, sendo que o Estado de São Paulo se destaca tanto pelo volume produzido como

pela área cultivada. O Estado do Paraná apresenta a produtividade mais elevada, com 85,4 t/ha.

Tab.4.5 Volume Colhido de Cana por Estado (2003)

Estado	(Região)	Volume Colhido(t)	Área Colhida (ha)	Produtividade (t/ha)
SP	(SE)	227.980.860 (61%)	2.817.604 (56%)	80,9
PR	(S)	31.925.805 (8%)	373.839 (7%)	85,4
AL	(NE)	27.220.770 (7%)	415.919 (8%)	65,4
PE	(NE)	18.522.067 (5%)	359.387 (7%)	51,5
MG	(SE)	20.787.483 (6%)	303.043 (6%)	68,6
MT	(CO)	14.667.046 (4%)	196.684 (4%)	74,6
GO	(NE)	12.907.592 (3%)	168.007 (3%)	76,8
RJ	(NE)	7.234.790 (2%)	161.850 (3%)	44,7
MS	(CO)	9.030.833 (2%)	120.534 (2%)	74,9
PB	(NE)	6.074.074 (2%)	111.716 (2%)	54,4
Total dos 10 Estados	—	376.351.320 (100%)	5.028.583 (100%)	—
Mercado dos 10 Estado	—	95,04%	93,62%	—
Outros Estados	—	19.660.838	342.437	57,4
TOTAL	—	396.012.158	5.371.020	73,7

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal 2003

De acordo com estatísticas de produção agrícola municipal, a cana-de-açúcar é cultivada em 3 504 municípios de todo o país e destes, os primeiros 300 são responsáveis por aproximadamente 80% do total da produção. O volume colhido pelos primeiros 400 municípios representa aproximadamente 90% do total da produção e os restantes 3 104 municípios são responsáveis por somente 12% da produção total do país.

Tab.4.6 Resultado da Contagem para Posicionar os Municípios Produtores de Cana (2002)

Posição Do Município	Número de Municípios	Produção (t)	Área (ha)	Produtividade Média (t/ha)	Total (%)
Acima de 200	200	230.935.038	3.139.732	74	67%
200~300	100	44.356.659	624.809	71	13%
300~400	100	27.184.949	423.112	64	8%
400~1000	600	36.910.225	604.686	61	11%
Abaixo	2.504	5.008.551	132.338	38	1%
Total	3.504	344.395.422	4.924.677	70	100%

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal 2002

A figura 4.6 mostra a distribuição dos primeiros 200 municípios referidos na Tabela 4.6.

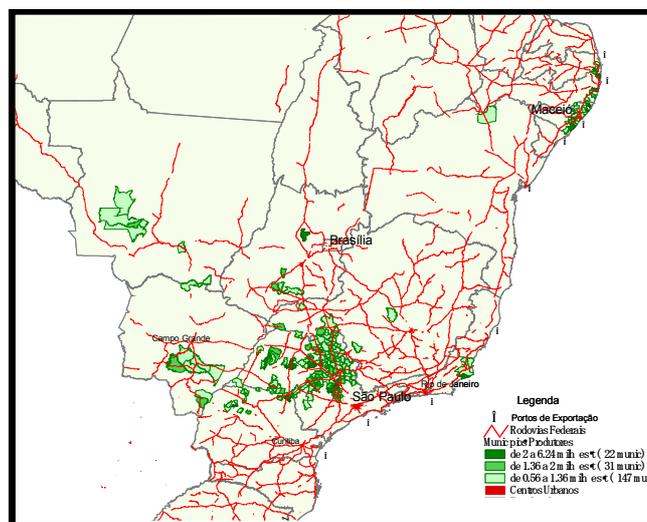


Fig.4.6 Regiões Importantes de Produção de Cana

A maioria dos 200 municípios das zonas produtoras de cana-de-açúcar se concentra no Estado de São Paulo, destacando-se o município de Morro Agudo, que detém o maior volume de produção do país, sendo responsável por 1,7% da produção total (6.240.000 t). Na tabela abaixo, estão a produção e área colhida dos 20 primeiros municípios produtores de cana-de-açúcar durante o ano de 2002.

Tab.4.7 Lista dos 20 Primeiros Municípios Produtores de Cana

Município	Estado	Região	Produção (t/ano)	% Produção	Área Colhida (ha/ano)	% Área Colhida	Produtividade (t/ha)	Diferença Produtivi.
1 Morro Agudo	SP	SE	6.240.000	1,7%	78.000	1,5%	80,0	1,12
2 Piracicaba	SP	SE	3.120.000	0,9%	40.000	0,8%	78,0	1,09
3 Jaú	SP	SE	3.000.000	0,8%	37.000	0,7%	81,1	1,13
4 Jaboticabal	SP	SE	3.000.000	0,8%	40.000	0,8%	75,0	1,05
5 Lençóis Paulista	SP	SE	3.000.000	0,8%	40.000	0,8%	75,0	1,05
6 Pitangueiras	SP	SE	2.844.000	0,8%	31.600	0,6%	90,0	1,26
7 Campos dos Goytacazes	RJ	SE	2.742.900	0,8%	91.430	1,8%	30,0	0,42
8 Coruripe	AL	N	2.564.608	0,7%	41.180	0,8%	62,3	0,87
9 Sertãozinho	SP	SE	2.542.000	0,7%	34.000	0,7%	74,8	1,05
10 Paraguaçu Paulista	SP	SE	2.535.000	0,7%	39.000	0,8%	65,0	0,91
11 São Miguel dos Campos	AL	N	2.532.910	0,7%	39.570	0,8%	64,0	0,90
12 Rio Largo	AL	N	2.413.461	0,7%	35.419	0,7%	68,1	0,95
13 Araras	SP	SE	2.260.000	0,6%	29.000	0,6%	77,9	1,09
14 São Joaquim da Barra	SP	SE	2.256.000	0,6%	23.500	0,5%	96,0	1,34
15 Barra do Bugres	MT	CO	2.255.759	0,6%	30.763	0,6%	73,3	1,03
16 Ribeirão Preto	SP	SE	2.254.000	0,6%	32.200	0,6%	70,0	0,98
17 Dois Córregos	SP	SE	2.250.000	0,6%	30.000	0,6%	75,0	1,05
18 Pederneiras	SP	SE	2.247.500	0,6%	29.000	0,6%	77,5	1,08
19 Araraquara	SP	SE	2.240.000	0,6%	32.000	0,6%	70,0	0,98
20 Batatais	SP	SE	2.175.000	0,6%	29.000	0,6%	75,0	1,05
Sub-Total			54.473.138	14,9%	782.662	15,3%	69,6	0,97
Brasil			364.374.683	100,0%	5.100.485	100,0%	71,4	1,00

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal 2002

(2) Variação da Produtividade

A produtividade média da cana-de-açúcar em todo o país em 2003 foi de 73,7t/ha, sendo que a média das regiões Sudeste, Centro Oeste e Sul superaram este número enquanto nas regiões Norte e Nordeste este percentual ficou abaixo da média. (Tabela 4.8) .

Pode-se observar uma melhoria na produtividade ano a ano em todo o país, passando de 61,5t/ha em 1990 para 73,7t/ha em 2003, incremento ao redor de 20%. Pode-se observar uma variação na produtividade por regiões também, sendo que a região que apresentou um melhor desempenho foi a Norte, que passou de 49,8t/ha para 60,9t/ha, representando um incremento de 22% no período. Nas regiões Nordeste e Sul, este incremento foi de aproximadamente 21%. As outras regiões, apesar de não estarem próximas às taxas de incremento de produtividade a nível nacional, também apresentaram aumentos de 13% e 16% nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, respectivamente.

(3) Variação da Colheita de Cana-de-Açúcar

Na figura 4.7, pode-se observar a evolução da produtividade da cana-de-açúcar por regiões durante o período 1981 até 2003. (Elaborado a partir da tabela 4.4). A figura 4.8 mostra a variação da colheita da cana-de-açúcar nas 5 regiões do país. Como a colheita na região norte é bastante reduzida, esta não pode ser observada claramente na figura.

O volume de cana-de-açúcar colhido em todo o país mostra uma tendência crescente sendo que em 2003 chegou-se a 396.000.000 t, um incremento de 50,7% com relação ao volume colhido em 1990.

O plantio da cana-de-açúcar teve início na zona costeira da região Nordeste e vem se desenvolvendo atualmente na região Sudeste, principalmente no Estado de São Paulo. O volume de produção da região Nordeste mantém-se estável desde 1990. Já o crescimento na região Sudeste vem evoluindo regularmente, passando de 162.440.000 t em 1990 para 259.780.000 t em 2003.

Para justificar a estagnação do setor açucareiro na região Nordeste, pode-se

Tab.4.8 Variação da Produtividade da Cana

Ano	1990 (t/ha)	2003 (t/ha)	Relação
Reg.	(1)	(2)	(2)/(1)
N	49,8	60,9	1,22
NE	48,5	58,5	1,21
SE	68,9	77,8	1,13
CO	65,4	75,9	1,16
S	65,9	79,7	1,21
Brasil	61,5	73,7	1,20

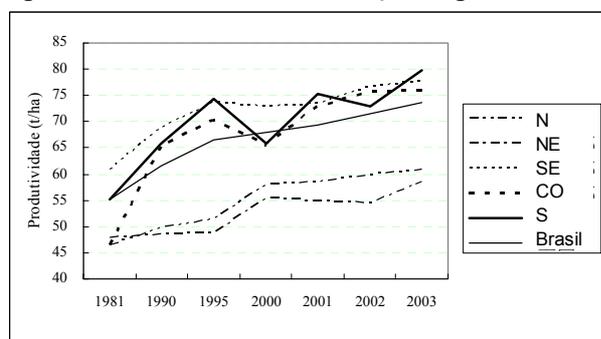


Fig.4.7 Variação da Produtividade da Cana

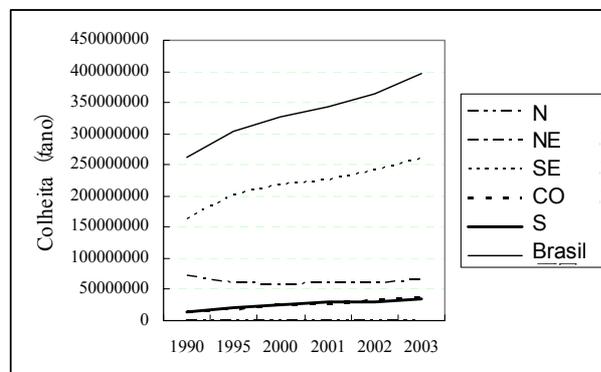


Fig.4.8 Variação da Colheita de Cana por Região

apontar o fator geográfico das zonas de produção, limitada pela faixa da zona da mata (diferentemente das regiões Sul e Sudeste, onde a zona de produção se encontrada afastada das capitais e maiores centros de consumo) e também pelas condições naturais de relevo e clima (volume pluviométrico). Outro fator é a baixa capacidade financeira dos produtores, o que acarreta a falta de investimentos.

(4) Forma e Escala de Produção da Cana-de-Açúcar

Na Tabela 4.9 se encontram as formas e escala de produção da cana-de-açúcar por número de produtores, volume de produção e vendas e a área colhida. De acordo com o Censo agrícola de 1996, aproximadamente 377.207 produtores se dedicavam ao cultivo de cana-de-açúcar e desses, 88% eram proprietários e 3 a 4% eram ou arrendatários ou trabalhavam de forma comunitária. A maioria dos agricultores, 89,3%, eram pequenos produtores que possuíam menos de 100 ha. Porém, esta porcentagem representava somente 16,2% do total da área cultivada. Isto quer dizer que mais de 83,8% do total da área cultivada estavam em mãos de grandes produtores que possuíam mais de 100 ha. Também, aqueles agricultores com menos de 10 ha utilizavam sua produção para consumo próprio enquanto os produtores com mais de 10 ha geralmente vendiam seus produtos às usinas açucareiras.

Tab.4.9 Tipo e Escala de Produção da Cana

Item		Nº Produtor		Colheita (mil t)		Vendas (mil t)		Área Colhida (ha)	
		377.207		259.806		248.542		4.216.427	
Tipo de Cultivo	Proprietário	332.363	88,1%	182.095	70,1%	173.351	69,7%	3.119.058	74,0%
	Arrendamento	14.041	3,7%	59.734	23,0%	58.003	23,3%	755.303	17,9%
	Comunitário	12.293	3,3%	16.910	6,5%	16.316	6,6%	316.688	7,5%
	Posseiros	18.510	4,9%	1.066	0,4%	872	0,4%	25.378	0,6%
Escala	<10ha	116.801	31,0%	2.665	1,0%	1.814	0,7%	84.588	2,0%
	10 a 100ha	219.985	58,3%	28.299	10,9%	24.308	9,8%	599.692	14,2%
	100 a 1.000ha	37.585	10,0%	99.394	38,3%	95.356	38,4%	1.664.609	39,5%
	1.000 a 10.000ha	2.709	0,7%	103.942	40,0%	102.053	41,1%	1.433.575	34,0%
	>10.000ha	107	0,0%	25.505	9,8%	25.011	10,1%	433.963	10,3%
Área Cultivada	<10ha	354.168	93,9%	9.671	3,7%	3.586	1,4%	328.463	7,8%
	10 a 100ha	16.585	4,4%	32.342	12,4%	30.786	12,4%	532.688	12,6%
	100 a 500ha	5.064	1,3%	69.375	26,7%	67.805	27,3%	1.117.961	26,5%
	>500ha	1.370	0,4%	148.417	57,1%	146.365	58,9%	2.237.315	53,1%

Fonte: IBGE Censo Agropecuário 1995-1996, Tabela 53

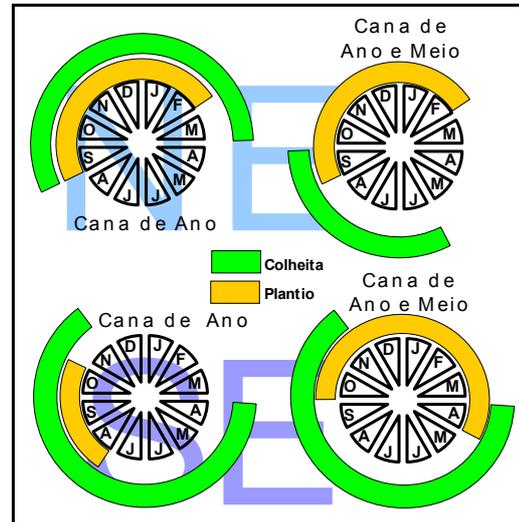
4.3.2 Método de Cultivo

De modo geral, a cana-de-açúcar é um cultivo de ano e meio e dependendo do seu método de cultivo e administração, seu tempo útil de colheita varia entre 5 e 10 anos. O cultivo de cana-de-açúcar é adequado para zonas com temperaturas entre 20 e 24 graus onde não ocorrem geadas. O solo apropriado é aquele com camada espessa, fertilidade média a alta, acidez moderada e com boa drenagem. Os terrenos devem ser planos para permitir a mecanização, e o clima ideal é aquele onde o volume pluviométrico anual seja de 1.200 mm, com estiagem na época da colheita. Nas regiões Centro Oeste e Sudeste existem muitas zonas que preenchem estas condições. Durante sua etapa de crescimento, a cana-de-açúcar necessita de grande volume de água, portanto para cultivá-la em zonas com pouca

chuva, é preciso implementar instalações de irrigação. Porém, mesmo em zonas com chuvas abundantes, a maioria das fazendas das usinas possuem parcialmente instalações de irrigação, para aproveitar o vinhoto (resíduo que resulta da fermentação do etanol) para irrigação adubada, para obter uma produtividade mais elevada.

A figura 4.9 mostra a época de plantio e colheita de cana-de-açúcar nas regiões Nordeste (NE: acima) e Sudeste (SE: abaixo). Ajustando-se a época de colheita de ambas as regiões, é possível colher a “cana de ano” (plantio até a colheita no intervalo de 1 ano), durante todo o ano.

Na região Nordeste o plantio da “cana de ano” se dá de setembro a fevereiro e a colheita de setembro a março. O plantio da “cana de ano e meio” se dá de setembro a fevereiro para ser colhida de junho a setembro. Por outro lado, na região Sudeste, o plantio da “cana de ano” se dá de agosto a outubro, para ser colhida de abril a novembro. Agora, o plantio da “cana de ano e meio” vai de outubro a abril, sendo colhida de abril a novembro.



Obs: A parte de cima da figura indica a época de plantio e colheita da região NE, enquanto da parte de baixo indica estas épocas para o SE

Fig.4.9 Época de Plantio e Colheita da Cana

A maioria dos processos do cultivo de cana-de-açúcar já se encontra mecanizado, desde a preparação do terreno, adubação, aplicação de herbicidas, construção de canais e plantio. A mecanização, no entanto, se encontra mais atrasada no Nordeste onde o plantio ainda é realizado manualmente.

A seguinte Figura mostra o processo de produção da cana-de-açúcar nas zonas mais adiantadas.

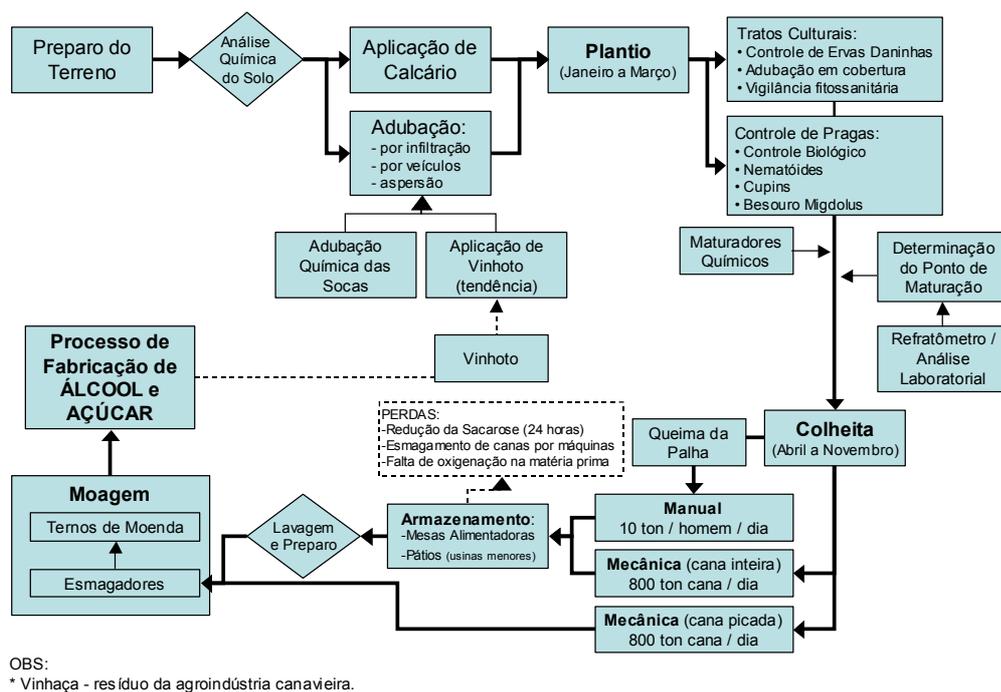


Fig.4.10 Processo de Produção de Melaço da Cana

A colheita da cana-de-açúcar é realizada manualmente ou por máquinas. A capacidade média de colheita manual é de aproximadamente 10 t /ao dia e por máquinas é de 800 t /dia. No caso da colheita manual, por uma medida de segurança e rendimento é necessário realizar o processo de queimada nos campos previamente. A colheita por meio de máquinas dispensa a queimada, no entanto esse processo pode causar um estress (“machuca”) a touceira da cana-de-açúcar causando uma redução no número de colheitas e redução da produtividade. Por esta razão, mesmo os produtores que possuem maquinas agrícolas procuram realizar colheita manual no primeiro e segundo ano de produção da planta.

Outro cuidado importante, para reduzir as perdas de sacarose, após o a colheita é processar o mais rápido possível a cana-de-açúcar. Por isso, é necessário que os campos de cultivo estejam próximos às usinas.

4.3.3 Custo e Renda na Produção de Cana-de-Açúcar

(1) Condições Financeiras para o Cultivo da Cana-de-Açúcar

Depois de longos anos de pesquisas foi possível assegurar e estabelecer as variedades e técnicas de plantio adequadas, além das medidas de prevenção de pragas nas zonas produtoras de cana. Por isso, pode-se dizer que a cana-de-açúcar é uma cultura que requer alta tecnologia de cultivo, necessita de investimentos elevados, em mecanização, tratos culturais e adubação para garantir o investimento inicial e manter uma alta produtividade. A seguinte tabela mostra os custos de produção e volume colhido de cana-de-açúcar nos Estados de São Paulo e Paraná.

Tab.4.10 Condições Financeiras do Cultivo de Cana

Ano de Colheita	Plantio	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
PR										
Depreciação	-	404	348	326	301	279	264	248	233	217
Máquinas	804	237	237	237	236	237	236	236	237	31
Serviços de Colheita		1.538	1.325	1.242	1.148	1.065	1.006	947	887	828
Mão de Obra (Tratos Culturais)	395	50	50	50	50	50	50	50	50	7
Custo de Insumos	1.161	518	518	518	518	518	518	518	518	0
Administração	261	445	420	410	398	388	381	374	367	360
Total [R\$/ha]	2.621	3.192	2.898	2.783	2.651	2.537	2.455	2.373	2.292	1.443
Produção(t/ha)		142	122	114	106	98	93	87	82	76
SP										
Depreciação	—	581	484	436	387	339	291	—	—	—
Máquinas	804	236	237	237	237	237	31	—	—	—
Serviços de Colheita		1.368	1.140	1.026	912	798	684	—	—	—
Mão de Obra (Tratos Culturais)	395	50	50	50	50	50	7	—	—	—
Custo de Insumos	1.059	518	518	518	518	518	0	—	—	—
Administração	261	441	441	396	381	366	351	—	—	—
Total [R\$/ha]	2.519	3.194	2.870	2.663	2.485	2.308	1.364	—	—	—
Produção(t/ha)		126	105	95	84	74	63	—	—	—

Obs: AGRUANUAL 2005

No Estado do Paraná, uma planta pode ser colhida até 9 vezes, contra 6 vezes no Estado de São Paulo. Os custos de plantio no primeiro ano (gastos para o investimento inicial), são de R\$ 2.500 a R\$ 2.600 / ha, e o custo de colheita no primeiro ano é de R\$ 3.200 / ha. Portanto, o cultivo de cana-de-açúcar requer um investimento inicial elevado durante o primeiro ano. Posteriormente os principais custos são para a colheita. A média dos custos de cultivo citados anteriormente podem ser observados na seguinte tabela 4.11.

Tab.4.11 Recursos Anuais Necessários ao Cultivo de Cana

Itens do Custeio	Custeio Plantio (R\$/ha)	%
Depreciação	310,9	12,4%
Máquinas	183,0	7,3%
Serviços de Colheita	922,7	36,8%
Mão de Obra (Tratos Culturais)	86,7	3,5%
Custo de Insumos	525,9	21,0%
Administração	378,6	15,1%
Total [R\$/ha]	2.505,3	100,0%

A tabela 4.11 mostra como para o cultivo da cana-de-açúcar são necessários em média R\$ 2.500/ha ao ano, representando 37% do total do custo da colheita. Como a colheita geralmente é realizada manualmente, esta atividade é uma fonte importante de emprego nas zonas rurais. A Tabela 4.12 mostra as condições financeiras após o pagamento dos custos de investimento inicial.

Tab.4.12 Condições Administrativas Após Pagamento dos Custos de Investimento Inicial no Cultivo de Cana

Ano de Colheita	Plantio	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
PR										

Custo Produção(R\$/ha)	2.621	2.788	2.550	2.457	2.350	2.258	2.191	2.125	2.059	1.226
Colheita(t/ha)	—	142,0	122,0	114,0	106,0	98,0	93,0	87,0	82,0	76,0
Renda Bruta(R\$/ha)	—	4.402	3.782	3.534	3.286	3.038	2.883	2.697	2.542	2.356
Renda Líq. Agr. (R\$/ha)	—	1.614	1.232	1.077	936	780	692	572	483	1.130
Devolução do Invest. Inicial(R\$/ha)	—	-404	-348	-326	-301	-279	-264	-248	-233	-217
Renda Após Devolução dos Custos de Invest. (R\$/ha)	—	1.210	884	751	635	501	428	324	250	913
Benefício Líquido Acumulado (R\$/ha)	-2.621	-1.411	-527	224	859	1.360	1.788	2.112	2.362	3.275
SP										
Custo Produção(R\$/ha)	2.519	2.613	2.386	2.227	2.098	1.969	1.073	—	—	—
Colheita(t/ha)	—	126,0	105,0	95,0	84,0	74,0	63,0	—	—	—
Renda Bruta(R\$/ha)	—	4.284	3.570	3.230	2.856	2.516	2.142	—	—	—
Renda Líq. Agr. (R\$/ha)	—	1.671	1.184	1.003	758	547	1.069	—	—	—
Devolução do Invest. Inicial(R\$/ha)	—	-581	-484	-436	-387	-339	-291	—	—	—
Renda Após Devolução dos Custos de Invest. (R\$/ha)	—	1.090	700	567	371	208	778	—	—	—
Benefício Líquido Acumulado (R\$/ha)	-2.519	-1.429	-729	-162	209	417	1.195	—	—	—

Fonte: AGRIANUAL 2005

Obs: A renda acima considera preços da cana de R\$34,00/t em SP e R\$31,00/t no PR. Não se inclui custo financeiro nos valores acima.

A renda bruta com a produção de cana-de-açúcar vai de R\$ 2.000 a R\$ 4.000. No Estado do Paraná, onde a produtividade é alta, o rendimento é relativamente mais elevado. Porém, o rendimento que se obtém ao longo do ano, no caso do Paraná, é de aproximadamente R\$ 327,50 por ha (R\$ 3.275/10 anos) e no Estado de São Paulo é de aproximadamente R\$ 170,70 anual (R\$1.195/7 anos).

(2) Fatores que Induziram a Produção em Grande Escala da Cana-de-Açúcar

O Brasil historicamente foi formado com a distribuição das terras para poucos. Este modelo tem se mantido até recentemente e foi o modelo gerador das monoculturas que surgiram e existem no Brasil.

A cana de açúcar incorporou esta forma, onde existem poucos grandes produtores e uma minoria de pequenos produtores.

Esta tendência pode ser observada no estado de SP, principal produtor de cana, onde existem aproximadamente 218.000 famílias proprietárias de terra em SP, onde 84,7% possuem menos que 100 ha representando somente 25% em área. 89% dos produtores de cana possuem menos de 100 ha, mas somente representam 16% da área canavieira. Pode-se observar a grande concentração de terras entre os grandes produtores. Por outro lado, se olharmos para os que possuem mais de 1.000 ha, estes representa somente 0,75% em número, mas 43% em área cultivada.

Tab.4.13 Distribuição de Propriedades em SP (1996)

	<1ha	1 a 10ha	10 a 100ha	100 a 1.000ha	1.000 a 10.000 ha	>10.000 ha	Total
Nº Família	7.983	57.320	119.209	31.162	2.050	36	217.760
% Nº Família	3,67%	26,32%	54,74%	14,31%	0,94%	0,02%	100,00%

"	84,73%			15,27%			100,00%
Área (ha)	3.308	304.337	4.116.864	8.188.570	4.209.098	547.027	17.369.204
% Área	0,02%	1,75%	23,70%	47,14%	24,23%	3,15%	100,00%
"	25,48%			74,52%			100,00%
% Cultivo Cana	0,00%	30,97%	58,32%	9,96%	0,72%	0,03%	100,00%
"	89,29%			9,96%	0,75%		100,00%
% Área Canavial	0,00%	2,01%	14,22%	39,48%	34,00%	10,29%	100,00%
"	16,23%			39,48%	44,29%		100,00%

Fonte: Censo Agropecuário 1996 São Paulo

Os produtores de cana podem ser divididos em 4 grupos de acordo com os dados de 1996.

Usina:	300 usinas
Grandes (> 500ha):	1.070 produtores
Médios (10 a 500ha):	22.000 produtores
Pequenos (< 10ha):	354.000 produtores
Total:	377.000 produtores

As usinas possuem vantagem na cultura da cana comparado com os outros produtores, onde estas 300 usinas produzem 40% do total de cana. Os pequenos produtores representam 31% mesmo no estado de SP que é considerado uma região moderna.

[Vantagens Econômicas do Cultivo de Cana pelas Usinas]

300 das 1.400 grandes propriedades no Brasil pertencem à indústria da cana. Como cada usina necessita obter cana suficiente para sua capacidade de processamento, estas produzem por conta própria para não depender totalmente de matéria prima externa e diminuir os riscos. Com isso ocorre uma economia nos custos da matéria prima. Além disso há o uso de vinhoto que reduz os custos com fertilizante. A tabela a seguir mostra a diferença entre obter matéria prima de produtores da redondeza e produzir por conta própria.

Tab. 4.14 Economia das Usinas nos Custos de Matéria Prima através da Produção Direta

Item	PR	SP
Custo de Produção do Agricultor (R\$/t)	24,6	27,2
Custo de Produção da Usina (R\$/t)	20,7	22,9
Preço se Comprar dos Agricultores Vizinhos (R\$/t)	31,0	34,0
Diferença de Preço (R\$/t)	10,3	11,1

Obs.: Deduziu-se o custom de fertilizante nas usinas devido ao uso do vinhoto.

Como a tabela acima mostra, a usina pode economizar R\$10 a R\$11/t se produzir cana em sua propriedade. Estas vantagens fizeram que incentivassem o aumento na escala de produção para poder produzir matéria prima em sua própria propriedade. A redução dos custos médios e aumento na renda devido a escala também podem ser considerados aqui. Normalmente a usina produz aproximadamente 40% da demanda de cana e compra dos agricultores vizinhos os 60% restantes. Estes podem ser considerados como motivos para a produção direta e aumento na escala de cultivo.

[Vantagens do Cultivo da Cana por Médios e Grandes Produtores]

Ocorreu a entrada de novos produtores com mais de 500 ha que representam de 30 a 40% do total junto com o aumento na escala de produção das usinas. Por trás disso podem ser enumerados vários itens de restrição como a grande necessidade de recursos para o plantio, compra de máquinas, investimento inicial e uma propriedade com suficiente áreas de cultivo (aproximadamente 30.000 ha). Os médios e grandes produtores levaram vantagem nesse ponto, facilitando sua entrada no setor.

Do Ponto de Vista da Capacidade de Fornecimento / Empréstimo de Recursos

A tabela a seguir apresenta a influência do investimento inicial na renda para o cultivo da cana em SP. Somente há renda no 5º ano mesmo com juros nulos. Além do mais os juros no Brasil são normalmente altos, influenciando o gerenciamento nos anos seguintes. O produtor que não possui capacidade financeira terá um grande peso a sustentar.

Tab.4.15 Renda para as Diferentes Formas de Fornecimento de Recursos no Cultivo da Cana em São Paulo (R\$)

Item	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano
Renda Acumulada (para 0%)	-2.519	-1.429	-729	-162	209	417	1.195
(para 5%)	-2.519	-1.555	-952	-458	-137	39	802
(para 10%)	-2.519	-1.681	-1.175	-753	-484	-339	410
(para 20%)	-2.519	-1.933	-1.620	-1.344	-1.177	-1.095	-375

Obs.: Renda para juros de fontes externas de financiamento dos custos iniciais da tab.4.12. O pagamento do valor original esta baseado no cronograma de devolução de investimentos iniciais da tab.4.12

O custo de produção da cana abrange o custo unitário de cultivo de R\$2.500 mais o custo de plantio no primeiro ano e despesas do financiamento (juros, taxas, etc.), além da necessidade de mudas de cana com alta produtividade, contrato de venda, aquisição de terras, custo de pesquisa e desenvolvimento de técnicas de cultivo.

Antigos e grandes produtores ao longo do tempo adquiriram capacidade financeira suficiente para possuir uma usina com produção de cana. Outros grandes produtores de cana desenvolveram se apoiados no fornecimento contínuo às usinas por possuírem terra próxima. E desta forma têm a sua disposição financiamento com facilidade. Por outro lado a agricultura familiar não dispõe desta capacidade financeira e muitas vezes têm restrições de acesso ao crédito. Desta forma esses pequenos proprietários enfrentam dificuldades para se desenvolverem independentemente e acabam tornando-se colaboradores dos grandes produtores.

Do Ponto de Vista da Mecanização do Cultivo da Cana

Uma das características da cana é a facilidade na mecanização. Isto possibilitou a produção em grande escala contribuindo também para atingir resultados econômicos esperados. Assim, a mecanização também é um dos fatores que levou a produção em grande escala.

Há a necessidade de máquinas de grande porte no cultivo de cana considerando a área de cultivo, mão de obra e dias de trabalho. Assim, os produtores que possuem máquinas estão em condição favorável comparado com aqueles que não o possuem. Por outro lado, os agricultores familiares são obrigados a tomar medidas como aquisição de máquinas em conjunto através de cooperativas para resolver esta desvantagem.

[Conclusão sobre o Aumento na Escala do Cultivo de Cana]

Se ordenarmos os fatores do aumento na escala do cultivo da cana teremos os seguintes:

1. O cultivo direto das usinas é o principal motivo do aumento na escala da produção de cana. As usinas passaram a produzir diretamente a cana para reduzir o custo da matéria prima. Além disso, as usinas podem utilizar o vinhoto, reduzindo os custos de cultivo, aumentando a competitividade em relação aos agricultores vizinhos. Isto foi um dos motivos do aumento na escala.
2. Os médio / grandes produtores tinham maior capacidade financeira que os agricultores familiares, reduzindo os riscos de altos custos de financiamento. Os médio / grande produtores tinham condição para apresentar garantias nos financiamentos, coisa que os agricultores familiares não tinham. Assim, os agricultores familiares tinham que utilizar créditos de alto custo tornando-se uma parede na produção de cana.
3. O primeiro problema no cultivo da cana seria obtenção dos recursos de plantio. No entanto, os agricultores familiares que não possuem máquinas agrícolas necessitavam alugar o equipamento, não podendo reduzir os custos do 1º ano. Além disso, os agricultores familiares precisam utilizar financiamentos com altos juros, dificultando a entrada do agricultores pequenos no setor.

4.3.4 Problemas do Cultivo de Cana-de-Açúcar

(1) Problemas Ambientais

Entre os problemas ambientais ocasionados pela produção de cana-de-açúcar podem ser citados, além da erosão do solo por manuseio inadequado, a concentração de salinização do solo pelo uso excessivo de vinhoto, a poluição da água pelo uso de agrotóxicos e a poluição atmosférica causada pela queimada dos campos. A figura abaixo mostra um esquema de como o plantio da cana-de-açúcar pode causar efeitos negativos ao solo, aos recursos hídricos e à atmosfera.

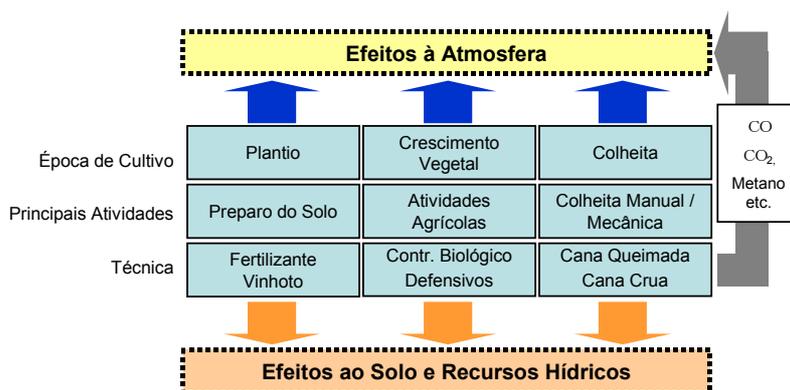


Fig.4.11 Efeitos da Cana sobre o Meio Ambiente

1) Erosão do Solo e Cultivo de Cana-de-Açúcar

Com o avanço do plantio de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, a maioria dos terrenos agrícolas se transformou em canaviais. Praticamente foi extinta a vegetação natural original, tornando o solo vulnerável à erosão.

A erosão reduz o potencial produtivo do solo, e a cultura de cana pode ainda causar problemas de poluição dos recursos hídricos e da atmosfera pelo uso de adubos, sementes e defensivos agrícolas. Também pode provocar o empobrecimento do solo, reduzindo a produtividade do solo, onerando o custo de produção. A desertificação que acompanha a erosão também reduz a capacidade de armazenamento das represas e da capacidade de geração de energia, aumentando os custos de manutenção

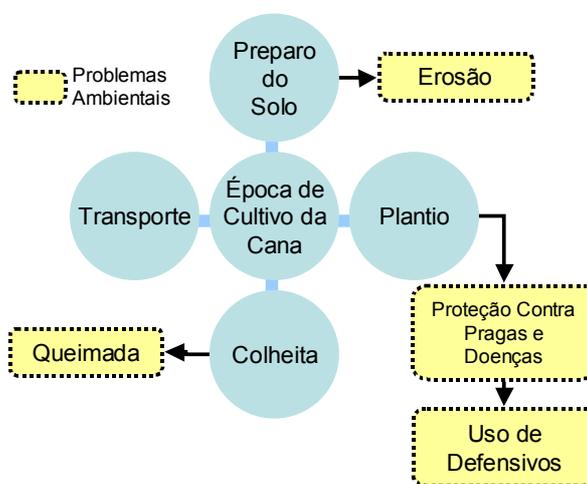


Fig.4.12 Problemas Ambientais Provocados pelo Cultivo de Cana

2) Problemas Acarretados pela Queimada da Cana

A queimada é realizada regularmente para facilitar o trabalho de colheita manual da cana-de-açúcar. Ela é praticada em 80% da área cultivada dos canaviais. As queimadas facilitam os trabalhos nos canaviais durante a colheita já que as plantas ficam com uma folhagem abundante e a distância entre os corredores é pequena. A queimada evita a proliferação de pragas e insetos, mas causa os seguintes problemas.

- Impede a circulação dos micros elementos e as atividades dos microorganismos existentes no solo.
- Reduz a incidência da mosca cubana e da mosca amazonas que são benéficas para a cana-de-açúcar, dando margem ao aparecimento da broca da cana, que é nociva.

- c) Como resultado de a) e b), a quantidade de adubos químicos e defensivos agrícolas utilizados aumenta, trazendo efeitos negativos aos nutrientes do solo.
- d) Causa incêndios em áreas protegidas, trazendo efeitos negativos para a vegetação natural.
- e) A destruição de matas causa efeitos negativos para as condições climáticas.

Com as queimadas são liberados gases nocivos primários como o monóxido de carbono, dióxido de carbono e metano, e com os efeitos dos raios solares estes se transformam em gases tóxicos secundários como o ozônio que está diretamente relacionado com a poluição atmosférica. Com a elevação da concentração de ozônio na superfície do solo, este passa a ser nocivo à natureza, e a cinza liberada durante a queimada, conhecida como carvãozinho, piora as condições de vida da população sendo uma das causas para a poluição atmosférica.

As zonas de cultivo de cana-de-açúcar tendem a concentrar-se em uma determinada área e em alguns casos ocupa 90% da área total de um município. Nestes casos, durante a época da colheita a queimada se dá em grande escala, liberando poluentes de alta concentração na atmosfera, com possibilidades de causar problemas graves de poluição ambiental. Para os moradores dos arredores dos canaviais, as cinzas que se encontram na atmosfera sujam as roupas e casas e causam também problemas de saúde. Por estes motivos, em áreas onde o cultivo de cana-de-açúcar é realizado de maneira intensiva, está sendo regulamentada uma legislação ambiental para ordenar a prática das queimadas e conscientizar os produtores de cana-de-açúcar da necessidade de mecanizar a colheita.

No caso do Estado de São Paulo, a meta é que nas propriedades maiores, a mecanização na colheita atinja 50% da área plantada até 2011, para se chegar a 100% em 2021; para propriedades menores que 150 ha, a mecanização deverá ser de 11% em 2011, para chegar a 100% em 2031. (Lei estadual No. 11.241 de 19 de setembro de 2002).

3) Problemas com Tratos Culturais (Uso de Fertilizantes e Defensivos)

A cana-de-açúcar é propensa a nematóides, cupins e Migdolus e a doença característica é a ferrugem. Quando a planta é atacada por esta praga, a bainha que protege o broto se seca, e a folha tem uma aparência de queimada. Esta doença é transmitida através de uma bactéria, *Xantomonas albilineans*, no momento do corte da muda, durante o plantio. Como prevenção deve-se utilizar mudas selecionadas (mudas livres da doença) ou utilizar variedades mais resistentes, paralelamente à aplicação de defensivos. Porém, como a área cultivada de cana-de-açúcar é bastante extensa, a aplicação de defensivos traz forte impacto ao meio ambiente e há o risco de que sua utilização prolongada polua o lençol subaquático.

(2) Problemas da Monocultura

Para se evitar perdas econômicas com o cultivo da cana-de-açúcar é necessário que as zonas de produção se encontrem perto das usinas. Esta exigência econômica faz com que as áreas de cultivo se concentrem em determinadas zonas, e isto traz como resultado uma tendência à monocultura. A tabela 4.17 mostra a porcentagem de área

cultivada de cana-de-açúcar no total das zonas produtoras de cana. A porcentagem de cana-de-açúcar cultivada no total da área em Rio Largo, no Estado de Alagoas chega a 76%, sendo a média de aproximadamente 47%.

Tab.4.16 % da Área Cultivada de Cana nos Principais Municípios Canavieiros

Município	Est.	Área (ha)	Área com Cana (ha)		Taxa de Aumento	% das Áreas Canavieiras
			1995	2003		
Brasil		851.404.680	4.559.062	5.371.020	1,18	0,63%
C. dos Goytacazes	RJ	403.780	93.125	95.128	1,02	23,56%
Morro Agudo	SP	139.000	58.500	93.000	1,59	66,91%
Coruripe	AL	97.140	44.769	45.500	1,02	46,84%
Jaboticabal	SP	70.860	40.000	40.000	1,00	56,45%
Lençóis Paulista	SP	80.580	42.000	40.000	0,95	49,64%
Piracicaba	SP	131.780	48.000	40.000	0,83	30,35%
Barra do Bugres	MT	718.670	15.779	38.910	2,47	5,41%
São Miguel dos Campos	AL	66.030	49.957	38.870	0,78	58,87%
Jaú	SP	69.010	40.000	37.000	0,93	53,62%
Dois Córregos	SP	63.420	34.000	33.000	0,97	52,03%
Ribeirão Preto	SP	65.220	37.000	32.200	0,87	49,37%
Araraquara	SP	100.860	34.000	32.000	0,94	31,73%
Pitangueiras	SP	43.080	22.800	31.600	1,39	73,35%
Batatais	SP	85.310	24.000	31.000	1,29	36,34%
Sertãozinho	SP	40.390	29.500	30.000	1,02	74,28%
Araras	SP	64.510	29.000	27.000	0,93	41,85%
Pederneiras	SP	73.100	42.000	26.911	0,64	36,81%
Paraguaçu Paulista	SP	100.360	26.000	25.730	0,99	25,64%
São Joaquim da Barra	SP	41.340	18.623	24.000	1,29	58,06%
Rio Largo	AL	31.060	14.754	23.728	1,61	76,39%
Média					1,12	47,37%

Fonte: Estimativa com base nos dados da Produção Agrícola Municipal

A estrutura econômica destes municípios está centrada na monocultura canavieira onde os problemas ambientais citados em (1), são ainda mais graves.

(3) Problemas da Expansão da Área Canavieira

O cultivo da cana-de-açúcar está centralizado no Estado de São Paulo, o responsável por 56% da área total cultivada (Ver tabela 4.5). A agricultura paulista está se transformando de centro produtor de café, laranja, algodão e grãos (arroz, trigo e milho), em centro produtor açucareiro. A seguinte tabela mostra a área cultivada dos principais produtos agrícolas no Estado de São Paulo.

Tab.4.17 Variação Anual da Área Cultivada dos Principais Produtos Agrícolas em SP (ha)

Produto \ Ano	1990	1995	2000	2003	Diferença entre 1990 e 2003
Cana de Açúcar	1.811.980	2.258.900	2.484.790	2.817.604	+ 1.005.624
Milho	1.151.100	1.243.300	1.084.360	1.114.180	- 36.920
Soja	561.200	530.000	535.010	642.450	+ 81.250
Feijão	367.650	229.760	212.780	222.158	- 145.492
Algodão	300.800	179.650	65.770	64.640	- 236.160
Arroz	221.505	133.540	61.900	35.165	- 186.340
Trigo	200.000	23.800	14.012	47.700	- 152.300
Outras Cult. Anuais	215.408	213.313	257.551	260.388	+ 44.980
Sub-total	4.831.633	4.814.258	4.718.173	5.206.288	+ 374.655
Laranja	722.850	620.770	609.475	600.060	- 122.790
Café	567.027	241.385	211.552	227.380	- 339.647
Banana	43.180	40.140	56.737	57.240	+ 14.060
Limão	27.348	28.170	36.732	35.784	+8.436
Outras Cult. Perenes	79.418	93.673	111.647	119.242	+39.824
Sub-total	1.440.084	1.024.283	1.026.143	1.039.706	- 400.378
Total	6.271.717	5.838.541	5.744.316	6.245.994	- 25.723

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

A área cultivada de cana-de-açúcar, principalmente no Estado de São Paulo, vem se expandindo rapidamente, e de acordo com estatísticas da CONAB (Companhia de Abastecimento de Produtos Agrícolas) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a área colhida em 2005 chegou a aproximadamente 3.120.000 ha (conversão da área cultivada: 3.120.000 ha/5 vezes x 6 anos = aproximadamente 3.740.000 ha). Isso representa que, para o Estado de São Paulo, cerca de 60% da área cultivada (3.740.000 ha / 6.250.000 ha) é de cana-de-açúcar. Com os projetos de expansão de novas plantas as estimativas apontam que a área cultivada aumentaria em 700.000 ha, e de acordo com os planos, até o ano 2010, a área cultivada atingiria 4.440.000 ha. Como o total da área cultivada no Estado de São Paulo é de aproximadamente 6.250.000 ha e considerando que a mecanização dificultaria o cultivo em áreas inclinadas e que existem áreas de cultivo de outros produtos, se estima que se chegará, em 2010, à saturação. Para que se possam ampliar as zonas de cultivo de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, seria necessário aproveitar as terras de descanso, as reservas naturais e os terrenos improdutivos.

A seguinte tabela mostra as condições de uso da terra e as possíveis áreas de expansão agrícola nos principais Estados canavieiros

**Tab.4.18 Condições de Uso da Terra em Estados Canavieiros Importantes (1996)
e Área Possível de Expansão Agrícola (ha)**

Item	Brasil	SP	PR	MG	MS	GO
Área Total	851.404.680	24.817.670	19.928.170	58.655.240	35.713.990	34.011.770
Área não Agrícola (Estrada, Cidade, Amazônia Legal, etc.)	497.793.441	7.448.466	3.981.538	17.843.580	4.771.218	6.539.122
Área Agrícola	353.611.239	17.369.204	15.946.632	40.811.660	30.942.772	27.472.648
Área com Cultura Perene	7.541.626	1.368.614	311.374	1.188.053	16.215	55.787
Área Cult. Anual:a	34.252.829	3.887.554	4.789.135	2.984.082	1.367.496	2.119.066
Cana (2004):b	6.252.023	3.415.876	398.969	398.181	130.970	211.861
% Área com Cana:(b/a)	18,3%	87,9%	8,3%	13,3%	9,6%	10,0%
Área Repouso:c	8.310.029	227.990	390.272	748.827	118.185	257.641
Pasto Natural:d	78.048.463	2.006.431	1.377.484	13.654.415	6.082.778	5.137.285
Pasto Artificial	99.652.009	7.055.823	5.299.828	11.694.188	15.727.930	14.267.411
Área Florestal	88.897.582	1.352.379	2.081.587	5.670.306	5.696.659	3.774.654
Área Reflorestada	5.396.016	597.000	713.126	1.707.782	181.080	72.652
Área não Utilizada:e	16.360.085	154.664	258.872	1.015.748	403.943	545.549
Área Inapta	15.152.600	718.749	724.954	2.148.259	1.348.487	1.242.602
Área Possível de Expandir(c+d+e)/2):f	51.359.289	1.194.543	1.013.314	7.709.495	3.302.453	2.970.238
Área Planejada para Expandir a Cana (50 Usinas):g	1.006.000	628.700	26.700	139.200	80.000	132.000
Área Apta após Instalação de 50 Usinas	50.353.289	565.843	986.614	7.570.295	3.222.453	2.838.238

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário 1996

Obs.: Área de cana (2004) baseado no Levantamento Sistemático da Produção Agrícola 2004.

De acordo com estes dados, ainda resta uma possibilidade de expansão nos Estados de Paraná, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul.

A produção canavieira teria se concentrado no Estado de São Paulo, devido aos seguintes motivos:

- Dentro do próprio Estado existe um grande mercado consumidor que é a própria cidade de São Paulo, gerador de uma demanda suficiente para o açúcar e o etanol (facilidade de venda dos produtos)
- Infra-estrutura de transportes bem estabelecida com acesso de rodovias e ferrovias à cidade de São Paulo, o principal centro de consumo (facilidade de transporte dos produtos)
- Zona tradicionalmente produtora de café, laranja e soja, entre outros produtos, São Paulo estava dotado, além do capital, de uma estrutura de administração agrícola com disponibilidade de maquinaria agrícola e conhecimento de técnicas de cultivo.
- Condições naturais adequadas para o cultivo de cana-de-açúcar.
- Existência de grande número de universidades e centros de pesquisas, o que possibilitou a realização de pesquisas e adequação de técnicas de cultivo da cana, promovendo sua difusão e propagação.

Ao se analisar a expansão das áreas de cultivo de cana-de-açúcar nos outros Estados, será importante considerar estas condições favoráveis do Estado de São Paulo.

4.4 Situação das Usinas

4.4.1 Tendências da Produção de Etanol

(1) Situação Atual

No período 2004/2005, o Brasil produziu 266.600.000 t de açúcar, 15.200.000 kℓ de etanol a partir de 380.000.000 t de cana-de-açúcar. O eixo “Sudeste – Centro Oeste – Sul”, comandado pelo Estado de São Paulo, foi responsável por 83,1% da produção de açúcar e 88% do total da produção de etanol.

Tab.4.19 Produção de Cana, Açúcar e Etanol (2004/2005)

Divisão	Cana Colhida (mil t)	Açúcar		Etanol	
		(mil t)	%	(mil kℓ)	%
N / NE	56.825	4.504	16,9%	1.824	12,0%
S / CO	324.055	22.096	83,1%	13.382	88,0%
Brasil	380.880	26.600	100,0%	15.206	100,0%

Fonte: DCAA/SPA/EMBRAPA, Secretaria de Produção e Agronomia, Departamento de Cana de Açúcar

(2) Variação da Produção de Açúcar, Álcool Anidro e Hidratado

Observando a curva de produção do etanol, nota-se que entre 1990 e 2003 a produção de álcool hidratado foi reduzida, aumentando-se a produção de álcool anidro. A produção de álcool hidratado caiu devido à redução no número de veículos movidos a álcool. Porém, a partir de 2003, quando os veículos Flex começam a ser difundidos, a produção de álcool hidratado voltou a crescer.

Tab.4.20 Variação da Produção de Produtos Relacionados à Cana

Ano	90/91	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05
Produtos Relacionados à Cana						
Produção de Cana (mil t)	262.674	254.921	292.329	316.121	357.110	380.880
Açúcar (mil t)	7.635.4	16.020	18.994	22.381	24.944	26.600
Etanol Anidro (mil kℓ)	1.287	5.585	6.479	7.009	8.768	8.178
Etanol Hidratado (mil kℓ)	10.229	4.932	4.998	5.476	5.872	7.028

Fonte: DCAA/SPA/EMBRAPA, Secretaria de Produção e Agronomia, Departamento de Cana de Açúcar

Obs: A cana mencionada acima não inclui as utilizadas para ração e rapadura, incluindo somente as utilizadas para produção de açúcar e etanol.

A produção de etanol no Brasil se iniciou a partir da década de 70, através do projeto PROALCOOL. Na época, o etanol era produzido em aproximadamente 100 plantas e usinas concentradas principalmente na região Nordeste e no Estado de São Paulo. Comparada aos dias atuais, a produção do período é insignificante. Porém as usinas e plantas de etanol receberam financiamento para ampliar suas instalações, de maneira que paulatinamente foram sendo criadas plantas exclusivas para a produção de álcool.

A capacidade de produção das plantas instaladas naquele período variava de 120.000 ℓ/dia a 180.000 ℓ/dia, para produzir principalmente o álcool hidratado que era utilizado como combustível dos veículos movidos a álcool (grau alcoólico de 92,6 a 93,8). Posteriormente, passou a ser produzido o etanol anidro devido a resolução de adicioná-lo à gasolina (grau alcoólico de 99,3%)

Nos projetos de expansão, a maioria das Usinas se estruturaram de forma a produzir açúcar, álcool anidro e álcool hidratado, reversíveis de acordo com a demanda e os

custos de produção. A produção de etanol se expandiu até os anos 80 e no início dos anos 90 a produção chegou a 12.700 kl. A seguinte tabela mostra a evolução da produção de etanol nos anos posteriores a esta data.

Tab.4.21 Variação da Produção de Etanol nos Anos 90 (mil kl)

Ano	91/92	93/94	95/96	97/98	99/00	01/02	02/03	03/04	04/05
Produção	12.700	11.300	12.700	15.422	13.077	11.467	12.485	14.639	15.206

Fonte: DCAA/SPA/EMBRAPA, Secretaria de Produção e Agronomia, Departamento de Cana de Açúcar

A produção de etanol apresentou um crescimento estável até 97/98. A partir daí a produção diminuiu, em detrimento ao aumento da produção de açúcar, que encontrou forte demanda no mercado internacional, com preços atraentes. O nível de produção do etanol foi retomado a partir de 2002/2003.

A produção de açúcar entre 1994/1995 foi de 11.720.000 t, e mais que dobrou num período de 10 anos (2,27vezes) chegando a 26.600.600 t em 2004/2005.

Tab.4.22 Variação da Produção de Açúcar no Brasil

Colheita	Produção (mil t)	Aumento (t)	Incremento
1994/1995	11.726		
1995/1996	12.652	926	7,80%
1996/1997	13.663	1.010	8,00%
1997/1998	14.910	1.247	9,10%
1998/1999	17.961	3.051	20,50%
1999/2000	19.387	1.425	7,90%
2000/2001	16.020	-3.367	-17,4%
2001/2002	18.994	2.974	18,6%
2002/2003	22.381	3.387	17,8%
2003/2004	24.944	2.563	11,5%
2004/2005	26.600	1.656	6,6%
Taxa de Aumento Médio Anual (94/2004)			8,5%

Fonte: DCAA/SPA/EMBRAPA, Secretaria de Produção e Agronomia, Departamento de Cana de Açúcar

(3) Região Produtora de Etanol

As grandes produtoras de etanol estão concentradas na região Sudeste, principalmente o Estado de São Paulo, na região Sul, liderada pelo Estado do Paraná e na região Centro-Oeste. São Paulo e Paraná juntos são responsáveis por cerca de 60% da produção nacional. O Estado do Paraná e a região Centro-Oeste praticamente partiram de uma posição nula até atingirem a posição atual, de grandes produtores. Vale destacar o Estado do Paraná, que graças à sua expansão já ultrapassou a produção do Estado de Alagoas, ocupando atualmente o segundo posto a nível nacional. Destaca-se, na região Norte, a produção dos Estados do Acre, Rondônia e Tocantins, enquanto que na região Sul, com exceção de Santa Catarina, todos os Estados produzem etanol.

(4) Variação Anual da Produção de Etanol e Açúcar em São Paulo

O volume de produção de cana-de-açúcar passou de 131.815.000 toneladas em 1990 para quase 180.000.000 t em 2001. A partir dos anos 90 houve uma redução na produção de álcool hidratado e a cana-de-açúcar se tornou matéria-prima para fabricação de açúcar. A tabela 4.24 mostra a evolução da produção de açúcar e etanol no Estado de São Paulo. A figura 4.13 mostra a evolução da produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol, tendo como base o ano de 1990.

Tab.4.23 Variação da Produção de Açúcar e Etanol em SP

Ano Produção / Colheita	90/91	95/96	00/01	01/02
Cana (mil t)	131.815	151.717	148.226	176.574
Açúcar (mil t)	3.471	7.244	9.671	12.328
Etanol Anidro (mil Kl)	941	2.247	3.555	4.239
Etanol Hidratado (mil Kl)	6.826	5.874	2.884	2.880

Fonte: UNICA

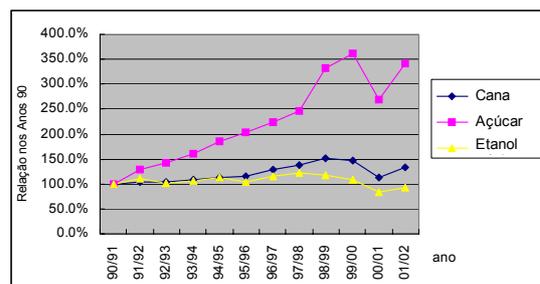


Fig.4.13 Variação da Produção de Cana, Açúcar e Etanol em SP

A tabela 4.25 mostra a porcentagem de distribuição no uso da cana-de-açúcar produzida no Estado de São Paulo. Nos anos 90, 21,1% da cana-de-açúcar produzida era utilizada na fabricação de açúcar. Em 2001, esta porcentagem chegou a 53,1%..

Em 1990, 69,3% da produção era destinada como matéria-prima de álcool hidratado, e em 2001, passou a 19%.

Tab.4.24 Variação da Porcentagem Produzida de Açúcar e Etanol em SP

Época Produção / Colheita	90/91	95/96	00/01	01/02
Prod. Açúcar	21,1%	37,2%	49,5%	53,1%
Prod. Etanol Anidro	9,6%	17,4%	27,9%	27,9%
Prod. Etanol Hidratado	69,3%	45,4%	22,6%	19,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Obs: Calculou-se com base nos dados da UNICA considerando a taxa de transformação de 1 t cana = 125kg a 130kg de açúcar e 75ℓ a 80ℓ de etanol

Como se pode observar, no Estado de São Paulo, uma parte da cana-de-açúcar destinada à matéria-prima do álcool foi transferida para a produção de açúcar. Porém a redução da participação do etanol produzido no Estado de São Paulo a nível nacional não foi significativa. Além disso, pelo aumento da porcentagem de produção de açúcar, a partir dos anos 90, este Estado vem sustentando o aumento da demanda de açúcar a nível mundial.

Tab.4.25 Variação do Mercado de Açúcar e Etanol em SP (% no Brasil)

Época Produção / Colheita	90/91	95/96	00/01	01/02
Prod. Açúcar	59,3%	60,4%	57,5%	62,8%
Prod. Etanol Anidro	47,1%	57,5%	59,6%	66,9%
Prod. Etanol Hidratado	73,1%	74,9%	63,2%	67,4%
Total	66,7%	61,3%	50,1%	58,6%

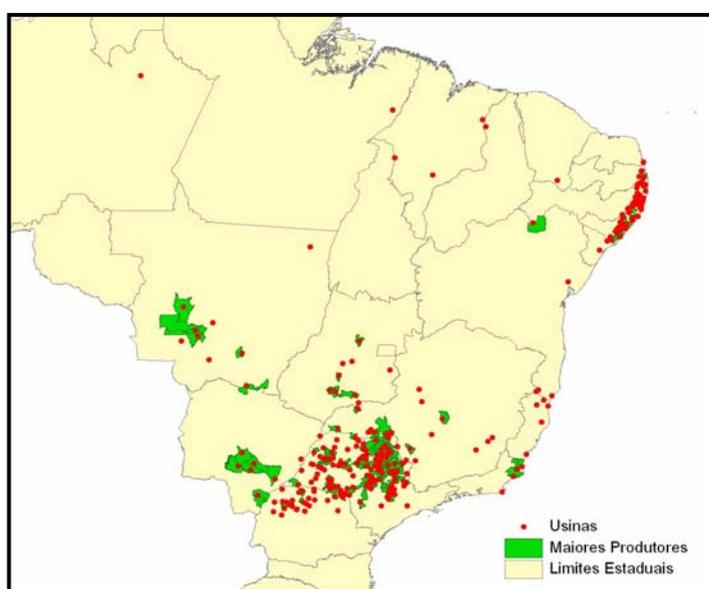
Fonte: UNICA

(5) Distribuição das Usinas

Em todo o país existem 284 usinas de açúcar e álcool concentradas no interior do Estado de São Paulo e na zona litorânea da região Nordeste, onde a chuva é abundante. (Figura 4.14).

1) Regiões NE e N

O Nordeste, que é tradicionalmente uma zona açucareira, possui atualmente 70 usinas de açúcar e álcool, concentradas na região. A região Norte conta com 2 usinas. Das 72 usinas existentes no Norte/Nordeste, 62 produzem tanto o álcool hidratado como o anidro, enquanto que 10 usinas produzem somente o álcool hidratado.

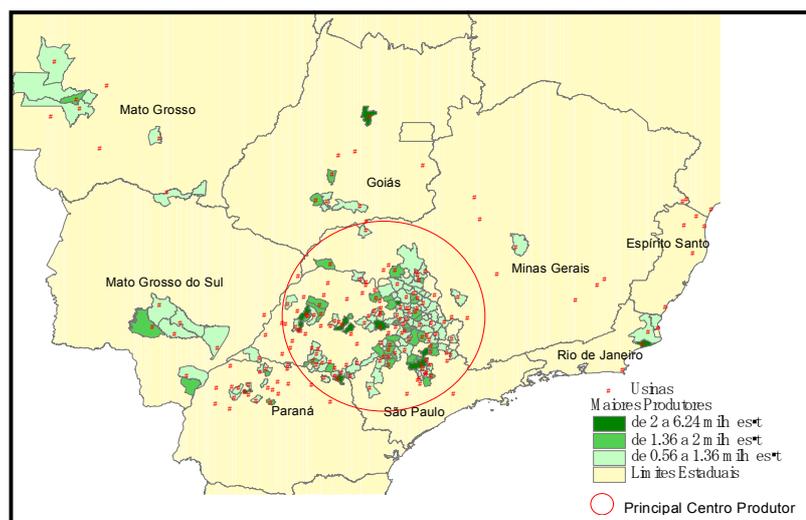


Fonte: Base cartográfica integrada digital do Brasil ao milionésimo. IBGE 2003
Malha municipal digital do Brasil – 2001. IBGE/DGC/DECAR
Produção Agrícola Municipal – 2002. IBGE
UDOP – Localização das Usinas
Elaboração: PCI – Pacific Consultants International

Fig.4.14 Localização das Usinas no Brasil

2) Regiões SE, CO e S

O maior pólo produtor de etanol se localiza no eixo Sudeste-Sul-Centro Oeste, centralizada no Estado de São Paulo. Ali, a produção de etanol foi reduzida de 13.300.000 kl em 97/98 para 8.990.000 kl em 2001/2002, para recuperar sua produção em 2002/2003, chegando a 11.000.000 kl. Das 212 usinas distribuídas no Estado, 172 produzem etanol hidratado e anidro, enquanto que as 40 restantes produzem somente o etanol hidratado.



Fonte: Base cartográfica integrada digital do Brasil ao milionésimo. IBGE 2003
 Malha municipal digital do Brasil – 2001. IBGE/DGC/DECAR
 Produção Agrícola Municipal – 2002. IBGE
 UDOP – Localização das Usinas

Fig.4.15 Localização das Usinas na Região SE/CO/S

No tocante ao eixo “Sudeste-Centro Oeste-Sul”, o Estado de São Paulo é o que conta com o maior número de usinas de etanol, contando com 128 plantas instaladas. A produção de açúcar deste estado responde por 3/4 do total da produção de açúcar e 2/3 da produção de etanol na região. O Estado do Paraná vem em segundo lugar com 26 usinas, seguido de Minas Gerais com 16 plantas. Além destas, estão em operação 11 usinas em Goiás, 10 em Mato Grosso, 9 em Mato Grosso do Sul, 6 no Rio de Janeiro, 5 no Espírito Santo e 1 no Rio de Janeiro.

No estado de São Paulo, as usinas se concentram no eixo Piracicaba - Ribeirão Preto. Nesta zona estão sendo implantadas as tubulações para o transporte de combustível pela empresa TRANSPETRO. No estado do Paraná, as usinas se encontram concentradas na região de Londrina, onde o solo é bastante fértil. Esta é uma região que foi uma grande produtora de soja durante os anos 80.

4.4.2 Plano de Investimento Privado

Estão em fase de planejamento a construção de 50 novas usinas, todas elas se concentram no eixo “Sudeste-Centro Oeste-Sul”. A tabela abaixo mostra, de forma reduzida, a capacidade de produção e o cronograma de construção e operação destas 50 novas usinas.

Tab.4.26 Capacidade e Projeto das Novas Usinas Planejadas (Resumo) (1.000t)

Estado	Qde	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12
Goiás (GO)	6	920	2.400	5.150	7.600	8.900	9.900	9.900
Minas Gerais (MG)	9	880	2.150	3.840	5.540	7.340	9.490	10.440
Mato Grosso do Sul (MS)	3	0	900	2.000	3.100	4.200	5.100	6.000
Paraná (PR)	1	0	0	800	1.200	1.800	2.000	2.000
Rio de Janeiro (RJ)	1	0	0	0	0	0	0	0
São Paulo (SP)	30	1.890	7.350	19.900	29.800	37.350	43.650	47.150
Total	50	3.690	12.800	31.690	47.240	59.590	70.140	75.490

Tab.4.27 Capacidade e Projeto das Novas Usinas Planejadas (Detalhes)

Estado	Município	1º Cultivo	Capacidade (mil t/ano)	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12
GO	Turvânia	2005/06	1000	250	500	750	1000			
GO	Firminópolis	2005/06	2000	500	1000	1500	2000			
GO	Quirinópolis	2006/07	3000		500	1000	1750	2500	3000	
GO	Porteirão	2007/08	1500			600	900	1200	1500	
GO	Itumbiara	2007/08	1200			500	750	1000	1200	
GO	Serranópolis	2004/05	1200	170	400	800	1200			
MG	Limeira do Oeste	2005/06	3500	600	1000	1500	2000	2500	3500	
MG	União de Minas	2005/07	projeto							
MG	Araxá (Sta Juliana)	2007/08	2500			100	500	1000	1750	2500
MG	Curvelo	2006/07		100						
MG	Frutal	2007/08	2000			600	1000	1400	1800	2000
MG	João Pinheiro	2006/08		100						
MG	Ponte Alta		projeto							
MG	Ibiá / Araxá	2004/05	em moagem	80	150	240				
MG	Itapagibe	2006/07	2000		800	1200	1600	2000		
MS	Centro Oeste	2006	500		100	200	300	500		
MS	Dourado	2007/08	2500			600	1000	1500	2000	2500
MS	Rio Brillhante	2005/06	3000		800	1200	1800	2200	2600	3000
PR	Terra Rica	2007/08	2000			800	1200	1800	2000	
RJ	Quissamã		projeto							
SP	José Bonifácio	2006/07	4000		1200	2000	2500	3000	3500	4000
SP	Ouroeste	2007/08	2000			700	1200	1700	2000	
SP	Sabino (Lins)	2007/08	1200			800	1000	1100	1200	
SP	Castilho	2006/07	2500		600	1000	1500	2000	2500	
SP	Potirendaba	2006/07	1500		600	900	1200	1400	1500	
SP	Queirós	2006/07	2500		600	800	1200	1500	2000	2500
SP	Palestina	2007/08	2000			600	1000	2000		
SP	Santa Albertina	2008/09	1500							
SP	Planalto	2007/08	2500			500	1000	1500	2000	2500
SP	Suzanópolis	2007/08	2500			500	1000	1500	2000	2500
SP	Dracena	2005/06	1200	500	800	1000	1200			
SP	Sto Ant. de Aracanguá	2007/08	1500			800	1000	1200	1500	
SP	Penápolis	2005/06	1500	500	1000	1200	1500			
SP	Mendonça	2006/07	2000		600	1000	1500	2000		
SP	Borá	2005/06	1200	600	800	1000	1200			
SP	Pereira Barreto	2007/08	1500			500	1000	1200	1500	
SP	Narandiba	2008/09	4800				1200			
SP	Tanabi	2007/08				450				
SP	Ilha Solteira	2008/09	2000				700	1000	1500	2000
SP	Junqueirópolis	2006/07			350	550	750	1000		
SP	Santo Anastacio	2006/07			400	700	1000	1200	1500	
SP	Sandovalina	2007/08	1500			800	1000	1200	1500	
SP	Ubarana	2007/08	2000			500	1000	1500	2000	
SP	Pongai	2007/08	3000			600	1200	1800	2400	3000
SP	Colômbia	2005/06		200						
SP	Pontes Gestal	2007/08	2000			700	1000	1300	1600	2000
SP	Nova Independência	2007/08				700				

SP	Buritama	2007/08				600					
SP	Paranapanema	2007/08	400	90	200	400					
SP	Martinópolis	2007/08	1000			400	600	800	1000	1000	

Na figura 4.16, pode-se observar a localização das principais zonas canavieiras e os projetos de instalação de novas usinas de açúcar e álcool. As novas usinas estão projetadas para serem construídas (pontos vermelhos), se concentram nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, no triângulo mineiro de Minas Gerais e em Goiás. A maioria destas novas usinas é de grande porte e quando entrarem em operação estima-se que será necessário ampliar as zonas de cultivo de cana de açúcar em aproximadamente mais 1.000.000 ha, para possibilitar um incremento de 4.200.000 kl de etanol e 6.500.000 t de açúcar aproximadamente.

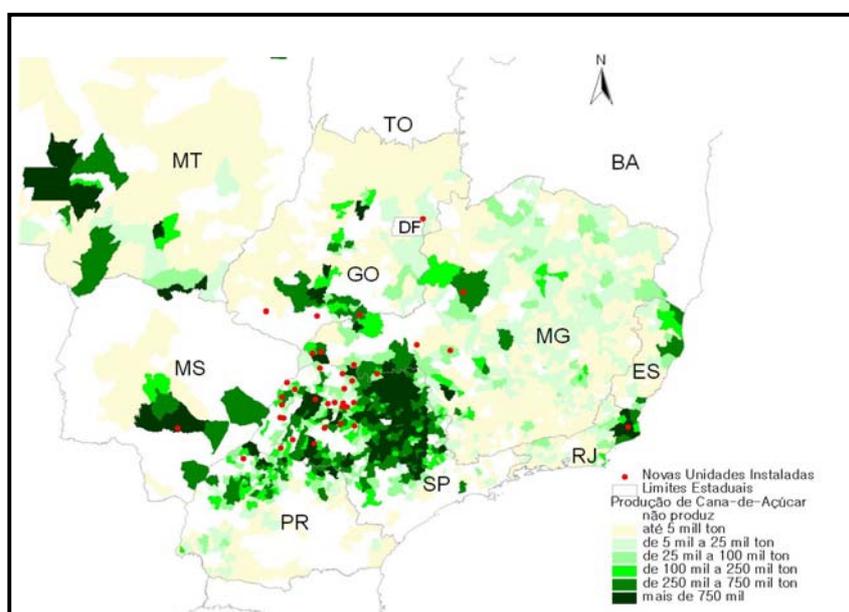


Fig.4.16 Áreas Canavieiras Importantes e Locais Planejados para Instalação de Novas Usinas

Os produtores sucroalcooleiros planejam, com a ampliação das plantas, racionalizar a capacidade ociosa das plantas para incrementar a capacidade de processamento de cana de açúcar (Tabelas 4.27 e 4.28). A estimativa da capacidade produtiva destas plantas estão descritas na tabela 4.29.

Tab.4.28 Capacidade de Produção das Novas Usinas

Item	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12
Produção Estimada de Etanol(mil kℓ)	146	508	1.258	1.875	2.366	2.785	2.997
Produção Estimada de Açúcar (mil t)	206	717	1.775	2.645	3.337	3.928	4.227

Fonte: Preparado pela Equipe de Estudo

Obs: Cálculo. Realizado com base em 1t cana = 83 ℓ etanol = 130kg açúcar

4.4.3 Processo de Produção

O processo de produção de etanol está esquematizado na seguinte figura.

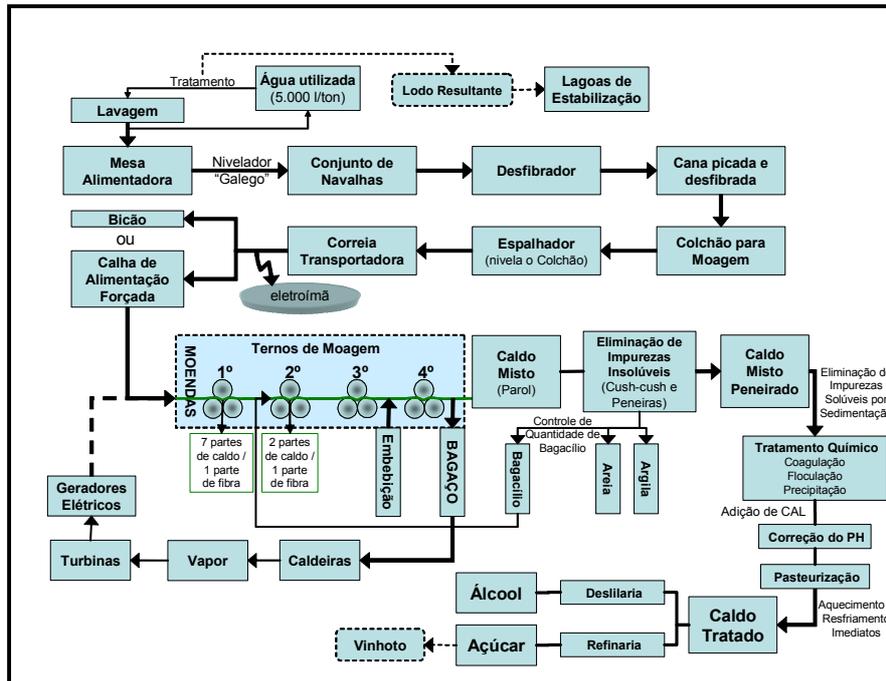


Fig.4.17 Processo de Produção de Etanol (Parte 1)

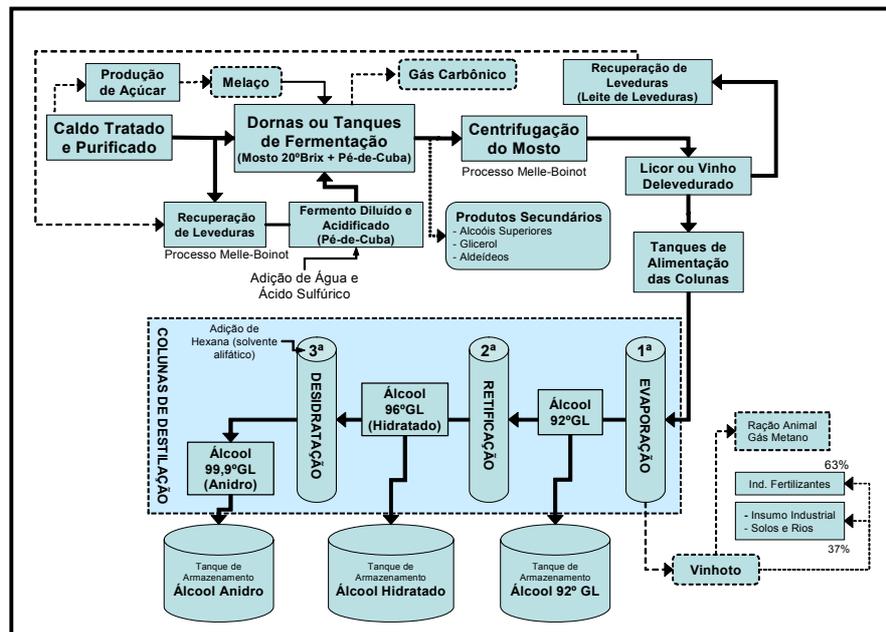


Fig.4.18 Processo de Produção de Etanol (Parte 2)

Após a colheita, a cana-de-açúcar é levada à usina para ser lavada, moída e prensada. O caldo da cana obtido passa pelos processos de cristalização e separação por centrifugação, dando origem ao açúcar. A parte não cristalizada se transforma em melão, que é repassado para a produção de etanol, que misturado ao caldo da cana, passa pelos processos de fermentação e destilação, para a produção de álcool hidratado. Para se obter o álcool anidro, este álcool hidratado deve passar por um processo de desidratação.

A cana-de-açúcar transportada à usina passa pelo processo de lavagem para retirada das impurezas, como terra e areia; depois do processo de moagem e prensagem, o caldo da cana é separado do bagaço. O caldo resultante da primeira prensa é utilizado para a produção de açúcar e o caldo obtido das prensas posteriores é utilizado para a fabricação de etanol. Parte do bagaço é transferida às caldeiras para ser utilizado como combustível, já que ao ser queimado, seu calor movimenta as turbinas dos geradores de energia. A energia produzida por estas turbinas é aproveitada nos geradores para operar as máquinas utilizadas na usina e o excedente é vendido para as empresas distribuidoras de energia elétrica.

Durante o processo de refinação, para eliminar as impurezas, o caldo da cana passa por um tratamento químico de solidificação e sedimentação para que o seu pH possa ser retificado e liberado de impurezas em um tanque de sedimentação; posteriormente à esterilização a baixas temperaturas, este se solidifica e ao passar pela centrífuga termina o processo de seleção de cristais, cujo produto resultante é o açúcar bruto. O líquido que sobra do processo de cristalização se transforma em melaço que, por sua vez, é utilizado como matéria-prima a ser destilada para a produção de etanol. Com este sistema, a sacarose da cana-de-açúcar é aproveitada eficientemente para a produção tanto de açúcar como de etanol.

A mescla líquida utilizada no processo de fabricação de etanol (melaço e caldo da cana) passa por tanques de fermentação utilizando-se fermentos, e este líquido fermentado é chamado vinho, que depois de passar pela centrifugação para ser separado do fermento, passa por um processo de evaporação, para a produção de álcool hidratado. O resíduo deste processo é chamado vinhoto, que é reutilizado nas plantações sob a forma de adubo.

4.4.4 Situação do Uso de Bagaço para Geração de Energia

O bagaço é aproveitado na geração de energia das usinas. Até os anos 80, o sistema de geração de energia se dava através de caldeiras de baixa pressão, utilizando o bagaço como combustível. Posteriormente se introduziram turbinas que permitiam um aumento da pressão e nos anos 90 as usinas puderam alcançar o auto-abastecimento energético aproveitando o bagaço. Atualmente, o sistema funciona da seguinte maneira: as caldeiras normalmente geram um vapor de 22bar/320°C, dispersado por turbinas de geração de energia, gerando um vapor de 2,5bar que movimenta as principais partes das máquinas assim como serve de gerador de energia.

A figura 4.19 representa um esquema do sistema de geração elétrica.

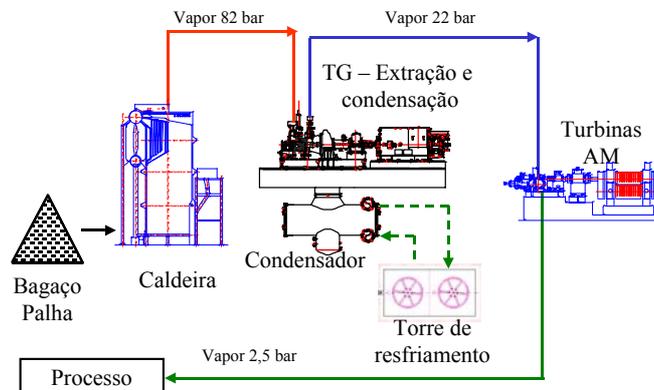


Fig.4.19 Geração Elétrica das Usinas de Cana

Os valores médios de geração e consumo elétrico das máquinas (desfibriladeira, cortador, espremedor, eliminador de impurezas, bombas), são de 16kWh/t, 12kWh/t dos geradores e 330kWh/t de vapor. Com a pressão do vapor é possível extrair 10kWh de cada tonelada de cana-de-açúcar. Nos últimos anos, algumas usinas substituíram as caldeiras por instalações de alta pressão (pressão de 60 bar a 82 bar, temperaturas de 450°C para 520°C), e conseguiram gerar um excedente de energia de 50kWh para cada tonelada de cana-de-açúcar. Para aumentar a energia para a produção, é necessário buscar maior eficiência no consumo de vapor que pode ser utilizado na industrialização, utilizando turbo geradores para condensadores e a utilização de outros desperdícios como matéria-prima energética além do bagaço, como as bainhas que são deixadas nas plantações.

4.4.5 Instalação de Usinas

(1) Custo de Instalação de Novas Usinas

Na seguinte tabela se observa uma estimativa para o custo de instalação de uma nova usina. Para uma usina com capacidade instalada de 2.000.000 t/ano, são necessários aproximadamente R\$ 374 milhões. Deste valor, o custo de instalação é de aproximadamente R\$ 230.000.000,00 e R\$144.000.000,00 são para a aquisição de máquinas e para o plantio de cana-de-açúcar.

Tab.4.29 Custo de Instalação de Usinas Básicas de Açúcar e Etanol

Capacidade Processamento Cana: 2.000.000 t/ano	12,000t/dia
Operação: 200 dias (85% Operando)	Dias de Operação: 167 dias/ano
Área Cultivada de Cana: 30.000 ha	(Área Colhida: 25.000 ha, Produtividade: 80t/ha)
Custo Instalação:	R\$ 230.000.000
	Etanol: 600 kℓ/dia
	Açúcar: 1.100t/dia
Custo Aquisição de Máq. Agríc.:	R\$ 63.000.000
<u>Custo Plantio de Cana:</u>	<u>R\$ 81.000.000 (R\$2.700 x 30.000 ha)</u>
Investimento por Usina:	R\$374.000.000
Capac. Processamento Cana: 1.000.000 t/ano	6.000 t/dia
Operação: 200 dias (85% Operando)	Dias de Operação: 167 dias/ano
Áreas Cultivo Cana: 15.000 ha	(Área Colhida 12.500ha, Produtividade: 80t;ha)
Custo Instalação:	R\$ 142.000.000
	Etanol: 300 kℓ/dia
	Açúcar: 550 t/dia
Custo Aquisição de Máq. Agríc.:	R\$ 32.000.000
<u>Custo Plantio Cana:</u>	<u>R\$ 40.500.000 (R\$2.700 x 15.000 ha)</u>
Investimento por Usina:	R\$214.500.000

O custo de instalação inclui a compra do terreno, construções civis, estruturas, armazéns, instalações de lavagem, prensa, máquinas para a fabricação de açúcar e etanol, caldeira para o gerador, turbinas, instalações para a distribuição elétrica. Para calcular os gastos, se considerada a capacidade padrão de tratamento em uma nova planta e a maquinaria agrícola apropriada para cada área a ser colhida. (tratores e colheitadeiras).

(2) Renda das Usinas

Ao se calcular o rendimento das usinas tem se a tabela abaixo. Considerando-se a taxa de juros de empréstimos a 10% a.a., será possível recuperar o capital do investimento inicial somente a partir do sexto ano.

Tab.4.30 Balanço de uma Usina
(Capacidade de Processamento de 2 milhões de toneladas de Cana por Ano)

Item	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano
Investimento Inicial (R\$1.000)	311.000	-	-	-	-	-	-
Cana para Açúcar (mil t)	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Cana para Álcool (mil t)	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Produção de Açúcar (mil t)	-	130	130	130	130	130	130
Produção de Etanol (mil k ℓ)	-	83	83	83	83	83	83
Renda Bruta (R\$1.000)	-	131.400	131.400	131.400	131.400	131.400	131.400
Custo de Prod. Da Cana (R\$1.000)	-	41.476	45.448	46.884	49.952	53.216	34.063
Custo Financeiro (R\$1.000): juros de 10%	-	-31.100	-25.218	-19.144	-12.607	-5.723	1.523
Renda Líquida (R\$1.000)	-	58.824	60.735	65.372	68.841	72.461	98.860
Balanço (R\$1.000)	-311.000	-252.176	-191.441	-126.070	-57.229	15.232	114.091

Obs.: Calculo considerando 1t Açúcar=R\$500 e 1kℓ Etanol=R\$800

4.4.6 Problemas Financeiros

A política de manutenção dos juros elevados para conter a inflação, adotada a partir dos anos 90, deixou a maioria das empresas dificuldades, e no início de 2000 muitas delas tiveram de ser desativadas. De acordo com a CINAL - Comissão Interministerial do Alcool, durante este período, a maioria das 346 usinas enfrentou problemas financeiros e muitas dificuldades operativas.

Inativas	: 42 usinas
Operando com problemas financeiros e técnicos	: 38 usinas
Com problemas financeiros, mas com possibilidades de melhora	: 200 usinas
Operando normalmente	: 66 usinas

Uma parte das empresas não foi capaz de solucionar completamente seus problemas e não estão aptas para receber empréstimos de instituições bancárias.

4.4.7 Problemas Ambientais das Usinas

(1) Problemas dos Dejetos das Usinas

Os processos que podem causar problemas ambientais durante a produção de etanol são a lavagem da cana-de-açúcar, o vinhoto expelido posteriormente a destilação, e os dejetos dos produtos químicos. Estes estão fortemente regulados na Lei Ambiental e de acordo com o artigo 21 da Resolução nº 20 do CONAMA, de 18 de junho de 1986, a eliminação de substâncias poluentes nos mananciais estão limitados da seguinte forma.

- 1) pH: de 5 a 9
- 2) Temperatura: inferior a 40°C, sendo que a elevação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C
- 3) Materiais sedimentáveis: até ml/litro em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes
- 4) regime de lançamento: vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor;.

O não cumprimento ao disposto nesta Resolução acarretará aos infratores as sanções previstas na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e sua regulamentação pelo Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983.

1) Água de Limpeza da Cana

Durante o processo de lavagem, são necessários cerca de 5 kg de água para cada tonelada de cana. Portanto as usinas necessitam uma grande quantidade de água. Normalmente a água utilizada pode ser reciclada diversas vezes. Os dejetos são eliminados nos tanques de sedimentação, para serem utilizados posteriormente na adubação das plantações. Porém nem todas as usinas reciclam a água, e a recomendação para todas as usinas são as seguintes:

- Promover a instalação de meios favoráveis ao reaproveitamento das águas das lavagens

- Instalação de tanques de sedimentação
- Construção de canais de água nas plantações

2) Água Drenada pelas Usinas

Águas drenadas das usinas estão misturadas produtos químicos que se utilizam durante o processo de fabricação de açúcar e álcool. Na tabela à direita, pode-se observar os produtos químicos utilizados durante cada processo da produção de açúcar e álcool..

Tab.4.31 Produtos Utilizados no Processo de Produção de Açúcar e Etanol

Processo	Produtos
Moagem	Cal, Desinfetante, etc.
Cozimento	Ác. Sulfúrico, Neutralizador, etc.
Fermentação	Ác. Sulfúrico, Desinfetante, Neutralizador, Soda Caustica, etc.
Centrifugação do Mosto	Ác. Sulfúrico, Cal, Ác. Fosfórico, etc.

Além das águas drenadas, as usinas, pelas suas características de operação, geram águas poluídas misturadas com óleo. Estas águas poluídas e drenadas devem ser tratadas adequadamente antes de sua eliminação final. Para evitar problemas ambientais é necessário tomar as seguintes precauções no caso de águas poluídas

- Promover a instalação de centros de tratamento de dejetos
- Organizar unidades de tratamento de águas poluídas e promover a instalação de tanques de tratamento.

3) Vinhoto

A eliminação do vinhoto nos rios está proibida desde os anos 80, e normalmente este é reaproveitado como adubo nas plantações. O vinhoto é rico em componentes orgânicos, de maneira que sua aplicação melhora a produtividade e resulta no incremento de mais uma colheita. Porém a aplicação de vinhoto por longos períodos ou em grandes quantidades pode causar a infiltração do solo e aumentar a salinidade, entre outros efeitos negativos. Nem todo o vinhoto pode ser reaproveitado nas plantações e, na realidade, sabe-se que uma parte é eliminada de forma ilegal, poluindo os rios. Para conter o despejo ilegal do vinhoto nos rios e promover seu uso e reaproveitamento, é necessário instalar sistemas de irrigação dentro das usinas e das plantações e desenvolver novas técnicas de produção de adubo através de estudos e pesquisas para resolver a questão do uso e restrições na aplicação do vinhoto para garantir um método mais apropriado para sua utilização.

(2) Problemas Ambientais da Demanda de Água

Como citado anteriormente, as usinas necessitam de uma grande quantidade de água para sua produção, de forma que retiram as águas dos rios e do subsolo. Os processos que requerem de maior quantidade de água são os seguintes:

- Processo de lavagem da cana
- Processo de fermentação (água para refrigeração e água para o uso)
- Processo de fabricação de açúcar (água para o uso)
- Limpeza das plantas e equipamento

De modo geral, para minimizar a retirada de água da natureza, as usinas tratam e reaproveitam a água utilizada. As considerações abaixo têm o objetivo de aumentar ainda mais a prática de reaproveitamento e reciclagem. O foco deve se dirigir às regiões e plantas com técnicas mais atrasadas para que estas desenvolvam a instalação de tanques de sedimentação, facilidades de tratamento e eliminação de sedimentos assim como a reciclagem nas plantações.

(3) Problemas dos Resíduos das Usinas

Para poder processar o maior volume possível de cana-de-açúcar, as usinas geram grande quantidade de dejetos de cana. Os principais resíduos sólidos são o bagaço, a fuligem e o bolo de filtro.

1) Bagaço

O bagaço se forma em decorrência do processo de moagem da cana e sua composição é de 46% de fibra, 50% de água e 4% de solventes sólidos. Normalmente, de cada 1t de cana-de-açúcar são extraídos 240.280 kg de bagaço. A maioria é queimada para os geradores elétricos e o vapor obtido serve de fonte energética das usinas. Estima-se que a porcentagem de utilização chegue a 60%. Para aumentar este grau de aproveitamento, será necessário expandir a capacidade dos geradores ou desenvolver novas formas de utilização.

2) Outros dejetos sólidos

O processo de produção, nas suas diversas etapas, gera formação de dejetos como a cinza, o bolo de filtro, lixo em geral além de desperdícios na sala de análise. No processamento de 1 tonelada de bagaço são gerados 8,5 kg de cinza e de 1 tonelada de cana-de-açúcar saem 30 kg de bolo de filtro.

(4) Poluição Atmosférica nas Usinas

As usinas liberam as seguintes substâncias na atmosfera.

- Gases gerados no processo de fermentação
- Gases liberados pelas colunas de destilação
- Gases expelidos pelos tanques de depósito de álcool
- Fumaça de bagaço das caldeiras

É necessário tomar medidas para reduzir o volume de emissão de poluentes.

4.5 Comercialização de Etanol

A comercialização do etanol se divide em um sistema de comercialização para o mercado interno e outro para a exportação.

4.5.1 Sistema de Comercialização do Etanol para Consumo Interno

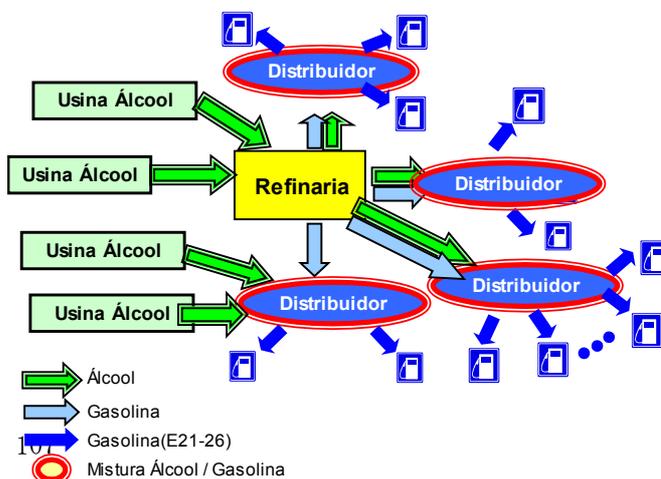


Fig.4.20 Sistema de Comercialização do E22-25

1. Dos produtores de cana-de-açúcar para as usinas de açúcar e álcool
2. Das usinas de açúcar e álcool para os distribuidores de combustíveis
3. Dos distribuidores de combustíveis para os postos de gasolina

O etanol produzido nas usinas é fornecido às refinarias ou aos distribuidores. O principal meio de transporte é o rodoviário, através de caminhões. Também está em projeto a construção de uma rede de dutos pela PETROBRAS. Os distribuidores compram gasolina das refinarias e adicionam o etanol (E22/E25), para então ser fornecido aos postos de gasolina (Ver figura 4.20).

(1) Produtor de Cana até a Usina

A cana-de-açúcar é transportada pelos produtores em caminhões e é entregue nas usinas nas mesmas condições em que foi colhida ou cortada. O processamento da cana-de-açúcar deve ser realizado nas 24h posteriores à sua colheita, portanto a distância entre os canaviais e as usinas é, de certa forma, um limitador. Existem as seguintes formas para se produzir matéria-prima (cana-de-açúcar).

- Produção direta pelas usinas de açúcar e álcool (colheita e transporte a cargo das usinas)
- Cultivo com produção contratada (colheita e transporte a cargo das usinas)
- Venda dos produtores de cana-de-açúcar para as usinas de açúcar e álcool

O tempo de transporte dos canaviais até as usinas depende prioritariamente das condições das estradas. Quando as estradas são boas, é possível obter matéria-prima de zonas afastadas, mas onde a infra-estrutura rodoviária é deficiente, a obtenção de matéria-prima se vê restringida a uma determinada distância.

(2) Usina até o Distribuidor

O etanol que é produzido fica armazenado por um tempo em um tanque dentro da própria usina. O etanol para uso combustível é vendido para as refinarias e o etanol para uso industrial é vendido para as respectivas indústrias.

A rota de transporte do etanol combustível é a seguinte: da usina de açúcar e álcool o etanol é transportado para os centros de distribuição de combustível das refinarias de petróleo, onde é adicionado à gasolina para produzir o E22/E25. Existem centros de distribuição de combustíveis por todo o país e a localização destes, por região, está ilustrada na figura a seguir.

Tab.4.32 Localização dos Centros de Distribuição de Combustível no País

Região	Quantidade de Distribuidores por Estado	Total de Distribuidores
N	AM: 6 locais, RR: 1 local	7 locais
NE	AL: 2 locais, BA: 8 locais, CE: 2 locais, MA: 1 local, PE: 2 locais, RN: 2 locais, SE: 1 local	18 locais
SE	ES: 5 locais, MG: 15 locais, RJ: 23 locais, SP: 110 locais	153 locais
S	PR: 42 locais, RS: 4 locais, SC: 9 locais	55 locais
CO	GO: 14 locais, MS: 2 locais, MT: 15 locais, DF: 1 local	32 locais
	Total	265 locais

(3) Distribuidor até o Revendedor

As refinarias fornecem o E22/E25 produzido aos postos de gasolina através de rotas de comercialização próprias.

(4) Transporte de Etanol

Atualmente, o etanol é transportado por caminhões e em algumas regiões por dutovias. Porém existem projetos para que este transporte possa ser realizado, no futuro, por ferrovias e dutovias. Abaixo se descrevem os principais projetos, inclusive os que estão em andamento.

A companhia BR-TRANSPETRO está realizando um projeto de implantação de dutos, desde o planejamento e implantação, até testes de operação, supervisão e administração após conclusão da obra.

- (a) Sistema de distribuição do Centro –Oeste/São Paulo/Sudeste: Sistema que engloba Brasília mais os Estados de Goiás, São Paulo e Rio de Janeiro cobrindo o sistema do Estado de Minas Gerais: Brasília – Uberaba (Minas Gerais) - Ribeirão Preto - REPLAN–São Caetano – Guararema- São Sebastião-Betim (Refinaria REGAP) (Minas Gerais).
- (b) Sistema de distribuição da Região Sul: (Estados de Paraná e Santa Catarina passando por Maringá, Foz do Iguaçu, Araucária , Paranaguá, Itajaí e Biguaçu, e no Rio Grande do Sul o sistema cobre Santa Maria, Passo Fundo e Canoas).
- (c) Sistema de distribuição do Norte-Nordeste (Sistema que no Estado da Bahia passa por Madre de Deus e Itabuna; no Nordeste cobre Maceió, Suape, Paratiba).

Obs: Ver os detalhes em 「3.4.7 Sistema de transportes de combustíveis」

4.5.2 Sistema de Exportação do Etanol

O transporte de etanol para a exportação pode ser realizado de 3 formas

- 1) Exportação direta feita pelas empresas produtoras de açúcar e álcool;
- 2) Compra por parte de empresas exportadoras que compram diretamente das fábricas;e
- 3) Exportação pela PETROBRAS, que possui seu próprio canal de transporte e distribuição – BR-TRANSPETRO.

4.5.3 Problemas no Transporte de Etanol

A produção de etanol esta concentrada principalmente do Estado de São Paulo, que é responsável por 67% da produção do etanol anidro e 58% do etanol hidratado (dados de 2001). Naquele Estado a oferta é maior que a demanda, portanto o excedente é distribuído para outros mercados. A rede de distribuição para os principais centros consumidores (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília) foi desenvolvida pela TRANSPETRO através de dutovias, e para acessar essa rede de distribuição é necessário utilizar o sistema de transporte rodoviário por caminhões. (Ver 3.4.7 para as redes de comercialização). Nas regiões onde não existe uma rede distribuidora bem estruturada, o transporte se dá através de rodovias, ferrovia e via fluvial. As regiões com déficit de etanol internam esse

combustível a partir de São Paulo, o principal produtor, e os custos do transporte se refletem nos preços, incrementando os preços não só do etanol como também do álcool. O preço médio na região Sudeste é de R\$1,48/ℓ, enquanto na região Norte, que se encontra distante da zona de produção, chega a R\$1,91/ℓ. (Ver tabela 4.40).

4.6 Demanda de Etanol

4.6.1 Demanda Interna

(1) Variação do Consumo Interno de Etanol

A produção de etanol no Brasil atingiu seu pico em 1997 para ir declinando até 2000, quando novamente entrou em curva ascendente, alcançando 14.600.000 kl em 2004. Por outro lado, o volume de consumo de etanol reduziu depois de 1999 e começou a subir a partir de 2002, chegando a 13.300.000 kl em 2004.

O etanol é consumido para uso energético (utilizado como combustível em veículos de pequeno porte, veículos a álcool e veículos Flex) e não-energético. Do total do volume de etanol produzido 92% são para uso energético e o restante para uso não-energético, para fins industriais.

Tab.4.33 Produção / Demanda Nacional de Etanol

(mil kl)

Item	Produção	Volume Comercializado			Volume Possível de Consumo	Consumo Nacional			
		Imp.	Exp.	Perda/Ajuste		Setor não Energético		Setor Energético	
						Consumo	Porção	Consumo	Porção
Ano	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(6)/(5)	(8)	(9)=(8)/(5)
1994	12.513	1.866	-293	-150	13.936	1.050	0,075	12.886	0,925
1995	12.745	2.425	-403	-255	14.512	1.194	0,082	13.318	0,918
1996	14.134	1.321	-218	-272	14.965	1.126	0,075	13.839	0,925
1997	15.494	882	-176	-1.855	14.345	1.026	0,072	13.319	0,928
1998	14.121	156	-141	97	14.233	1.179	0,083	13.054	0,917
1999	12.981	371	-405	1.293	14.240	1.187	0,083	13.053	0,917
2000	10.700	64	-227	1.849	12.386	1.238	0,100	11.148	0,900
2001	11.466	118	-320	319	11.583	1.318	0,114	10.265	0,886
2002	12.587	2	-768	694	12.516	922	0,074	11.594	0,926
2003	14.470	6	-766	-1.798	11.912	893	0,075	11.019	0,925
2004	14.648	6	-2.260	897	13.291	1.005	0,076	12.286	0,924

Fonte: Balanço Energético Nacional – 2001

Obs.: (5)=(1)+(2)+(3)+(4)=(6)+(8)

(2) Balanço entre a Produção e Demanda de Etanol

A produção total de etanol, em 2003, foi de 14.400 kl de etanol, sendo que aproximadamente 8.800 mil kl foi de etanol anidro e 5.600 mil kl de etanol hidratado. Comparando o período 1994/2004, o etanol hidratado teve uma redução aproximada de 4.000 mil kl e o etanol anidro se incrementou em aproximadamente 6.000 mil kl. Ao se observar a porcentagem de produção por regiões, o Sudeste é responsável por uma grande parte da produção. Porém, com o avanço dos veículos Flex, a produção do etanol hidratado está em ascensão devido à vantagem de preços comparada à gasolina aditivada com etanol anidro. Esse fator explica a estagnação da produção do anidro.

4.6 Demanda de Etanol

4.6.1 Demanda Interna

(1) Variação do Consumo Interno de Etanol

A produção de etanol no Brasil atingiu seu pico em 1997 para ir declinando até 2000, quando novamente entrou em curva ascendente, alcançando 14.600.000 kl em 2004. Por outro lado, o volume de consumo de etanol reduziu depois de 1999 e começou a subir a partir de 2002, chegando a 13.300.000 kl em 2004.

O etanol é consumido para uso energético (utilizado como combustível em veículos de pequeno porte, veículos a álcool e veículos Flex) e não-energético. Do total do volume de etanol produzido 92% são para uso energético e o restante para uso não-energético, para fins industriais.

Tab.4.33 Produção / Demanda Nacional de Etanol (mil kl)

Item	Produção	Volume Comercializado			Volume Possível de Consumo	Consumo Nacional			
		Imp.	Exp.	Perda/Ajuste		Setor não Energético		Setor Energético	
						Consumo	Porção	Consumo	Porção
Ano	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(6)/(5)	(8)	(9)=(8)/(5)
1994	12.513	1.866	-293	-150	13.936	1.050	0,075	12.886	0,925
1995	12.745	2.425	-403	-255	14.512	1.194	0,082	13.318	0,918
1996	14.134	1.321	-218	-272	14.965	1.126	0,075	13.839	0,925
1997	15.494	882	-176	-1.855	14.345	1.026	0,072	13.319	0,928
1998	14.121	156	-141	97	14.233	1.179	0,083	13.054	0,917
1999	12.981	371	-405	1.293	14.240	1.187	0,083	13.053	0,917
2000	10.700	64	-227	1.849	12.386	1.238	0,100	11.148	0,900
2001	11.466	118	-320	319	11.583	1.318	0,114	10.265	0,886
2002	12.587	2	-768	694	12.516	922	0,074	11.594	0,926
2003	14.470	6	-766	-1.798	11.912	893	0,075	11.019	0,925
2004	14.648	6	-2.260	897	13.291	1.005	0,076	12.286	0,924

Fonte: Balanço Energético Nacional – 2001

Obs.: (5)=(1)+(2)+(3)+(4)=(6)+(8)

(2) Balanço entre a Produção e Demanda de Etanol

A produção total de etanol, em 2003, foi de 14.400 kl de etanol, sendo que aproximadamente 8.800 mil kl foi de etanol anidro e 5.600 mil kl de etanol hidratado. Comparando o período 1994/2004, o etanol hidratado teve uma redução aproximada de 4.000 mil kl e o etanol anidro se incrementou em aproximadamente 6.000 mil kl. Ao se observar a porcentagem de produção por regiões, o Sudeste é responsável por uma grande parte da produção. Porém, com o avanço dos veículos Flex, a produção do etanol hidratado está em ascensão devido à vantagem de preços comparada à gasolina aditivada com etanol anidro. Esse fator explica a estagnação da produção do anidro.

Tab.4.34 Volume e Porcentagem de Produção de Etanol por Região (Etanol Hidratado e Anidro)

Região	Prod. Etanol Anidro (mil kℓ)				Prod. Etanol Hidratado (mil kℓ)			
	1994	1998	2002	2003	1994	1998	2002	2003
N	-	7,42	16,68	30,7	16,76	9,39	13,64	8,69
NE	222,03	872,14	755,13	767,61	1.136,43	794,89	763,15	737,61
SE	2.410,34	3.830,56	5.110,78	6.465,96	6.968,18	6.147,90	3.441,03	3.320,67
S	77,47	342,87	396,62	479,96	812,16	654,89	578,33	729,49
CO	88,02	630,83	760,79	1.087,44	781,51	831,21	752,48	841,82
Total	2.797,85	5.683,82	7.040,00	8.831,67	9.715,05	8.438,29	5.548,63	5.638,29

Região	Proporção por Região (%)				Proporção por Região (%)			
	1994	1998	2002	2003	1994	1998	2002	2003
N	-	0,1%	0,2%	0,3%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%
NE	7,9%	15,3%	10,7%	8,7%	11,7%	9,4%	13,8%	13,1%
SE	86,1%	67,4%	72,6%	73,2%	71,7%	72,9%	62,0%	58,9%
S	2,8%	6,0%	5,6%	5,4%	8,4%	7,8%	10,4%	12,9%
CO	3,1%	11,1%	10,8%	12,3%	8,0%	9,9%	13,6%	14,9%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: ANP/SAB, conforme a Portaria CNP n.º 221/81.

Obs.: Não havia informações disponíveis por regiões, em 2004.

O volume de etanol vendido nos postos de gasolina por regiões se observa na seguinte tabela. Mais de 50% das vendas de etanol, tanto o anidro como o hidratado, foram realizadas na região Sudeste.

Tab.4.35 Volume Vendido de Etanol por Região (Etanol Anidro e Hidratado)

Região	Venda Etanol Anidro (mil kℓ)				Venda Etanol Hidratado (mil kℓ)			
	1994	1998	2002	2003	1994	1998	2002	2003
N	109,64	216,12	216,27	221,57	240,68	127,38	56,23	50,66
NE	364,28	690,32	692,37	677,59	1.224,34	735,63	254,04	232,41
SE	1.866,42	2.873,79	2.623,31	2.439,62	5.916,63	3.843,20	2.339,84	1.912,26
S	632,90	1.023,99	987,43	978,80	643,96	474,02	369,97	375,54
CO	239,30	422,46	455,22	442,02	779,71	534,16	427,11	331,46
Total	3.212,54	5.226,68	4.974,60	4.759,59	8.805,32	5.714,39	3.447,19	2.902,33

Região	Proporção por Região (%)				Proporção por Região (%)			
	1994	1998	2002	2003	1994	1998	2002	2003
N	3,4%	4,1%	4,3%	4,7%	2,73%	2,23%	1,63%	1,75%
NE	11,3%	13,2%	13,9%	14,2%	13,90%	12,87%	7,37%	8,01%
SE	58,1%	55,0%	52,7%	51,3%	67,19%	67,25%	67,88%	65,89%
S	19,7%	19,6%	19,8%	20,6%	7,31%	8,30%	10,73%	12,94%
CO	7,4%	8,1%	9,2%	9,3%	8,85%	9,35%	12,39%	11,42%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Obs.: Considerou-se que o volume de etanol anidro comercializado foi 22% do volume comercializado de gasolina.

Fonte: ANP/SAB, conforme a Portaria CNP n.º 221/81.

A seguinte tabela mostra o balanço entre a demanda e a oferta de etanol por regiões.

Na região Norte há um déficit, tanto de etanol hidratado como anidro, e mais de 80% do volume das necessidades é suprido pela produção das outras regiões. Diferentemente do etanol anidro, observa-se uma melhoria na oferta de etanol hidratado. Porém pode-se considerar que este fato se deve ao fato de haver uma redução na demanda de etanol hidratado pela redução no número de veículos a álcool. Na região Nordeste, a partir de 1998 houve um superávit na produção de etanol e o excedente passou a ser enviado a outras regiões. A região Sudeste tem uma produção excedente de etanol de forma estável, principalmente no referente ao etanol anidro e esta produção é a que cobre o déficit das regiões Norte e Sul. O problema de déficit de

etanol anidro na região Sul é grave comparado a outras regiões, mas deve ir melhorando ano a ano. Em 1994 o Brasil era deficitário na produção tanto de etanol hidratado como anidro, mas a partir de 2003, a oferta superou a demanda com folga.

Tab.4.36 Balanço da Demanda / Oferta do Etanol por Região

Região	Balanço Oferta / Demanda (mil kℓ)							
	Etanol Anidro				Etanol Hidratado			
	1994	1998	2002	2003	1994	1998	2002	2003
N	-109,64	-208,70	-199,59	-190,87	-223,92	-117,99	-42,59	-41,97
NE	-142,25	181,82	62,76	90,02	-87,91	59,26	509,11	505,20
SE	543,92	956,77	2.487,47	4.026,34	1.051,55	2.304,70	1.101,19	1.408,41
S	-555,43	-681,12	-590,81	-498,84	168,20	180,87	208,36	353,95
CO	-151,28	208,37	305,57	645,42	1,80	297,05	325,37	510,36
Total	-414,69	457,14	2.065,39	4.072,07	-53,48	2.220,42	1.759,75	2.431,67

Região	Balanço Oferta / Demanda (%)							
	Etanol Anidro				Etanol Hidratado			
	1994	1998	2002	2003	1994	1998	2002	2003
N	-100,0%	-96,6%	-92,3%	-86,1%	-93,0%	-92,6%	-75,7%	-82,8%
NE	-39,0%	26,3%	9,1%	13,3%	-7,2%	8,1%	200,4%	217,4%
SE	29,1%	33,3%	94,8%	165,0%	17,8%	60,0%	47,1%	73,7%
S	-87,8%	-66,5%	-59,8%	-51,0%	26,1%	38,2%	56,3%	94,3%
CO	-63,2%	49,3%	67,1%	146,0%	0,2%	55,6%	76,2%	154,0%
Total	-12,9%	8,7%	41,5%	85,6%	-0,5%	35,7%	46,4%	75,8%

Fonte: ANP/SAB, conforme a Portaria CNP n.º 221/81.

(3) Preço da Gasolina

O desequilíbrio regional entre a oferta e a demanda gera uma diferença de preços para cada região. A tabela 4.38 mostra a diferença de preços existente entre as diversas regiões e a tabela 4.39 mostra a diferença nos preços da gasolina aditivada com etanol nas principais capitais do País. A maior diferença de preços na gasolina (preço médio) chega a R\$ 0,28/ℓ (preço mínimo R\$ 0,24, preço máximo R\$ 0,52) e a diferença no preço da gasolina, em 2003, era de R\$ 0,25. O preço da gasolina no Estado de São Paulo era de R\$ 2,14/ℓ (março de 2005), sendo o custo direto 38% e o restante custos indiretos. (transporte e impostos).

Tab.4.38 Preço ao Consumidor da Gasolina c/ Etanol nos Principais Municípios: R\$/ℓ(1994~2003)

Tab.4.37

Preço da Gasolina nos Postos

(mar/2005 - R\$/ℓ)

Reg	Preço da Gasolina		
	Média	Mín	Máx
N	2,49	2,17	3,20
NE	2,35	1,99	2,68
SE	2,21	1,93	2,75
SE	2,44	2,09	2,85
CO	2,41	1,93	2,97
Média	2,37	1,93	3,20

Fonte: MME

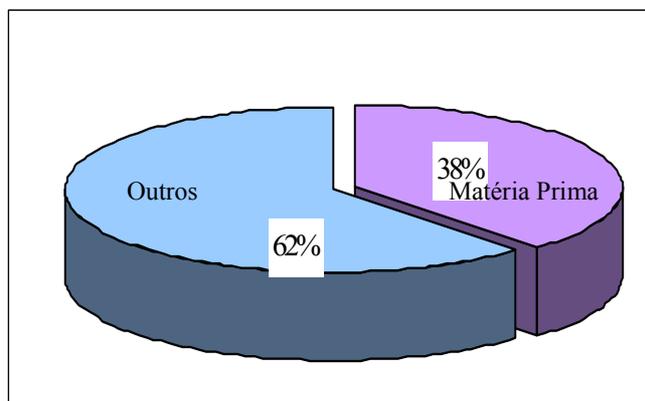


Fig.4.21 % do Custo da Matéria Prima no Preço da Gasolina

Município	1994 ¹	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Belém	0,47	0,46	0,55	0,70	0,76	1,11	1,42	1,82	1,81	2,24
Belo Horizonte	0,52	0,52	0,60	0,75	0,79	1,02	1,33	1,59	1,59	2,03
Brasília	0,52	0,53	0,65	0,81	0,86	1,15	1,41	1,65	1,71	2,10
Curitiba	0,53	0,53	0,63	0,76	0,80	1,05	1,34	1,64	1,66	2,05
Fortaleza	0,52	0,51	0,61	0,74	0,80	1,10	1,40	1,67	1,65	2,07
Goiânia	0,53	0,53	0,66	0,79	0,82	0,99	1,34	1,64	1,69	2,06
Porto Alegre	0,52	0,51	0,61	0,71	0,76	1,05	1,35	1,63	1,71	2,24
Recife	0,49	0,49	0,60	0,74	0,80	1,09	1,43	1,67	1,68	2,05
Rio de Janeiro	0,53	0,52	0,62	0,75	0,85	1,05	1,36	1,66	1,68	2,12
Salvador	0,52	0,52	0,62	0,79	0,86	1,09	1,38	1,65	1,73	2,13
São Paulo	0,54	0,54	0,64	0,77	0,77	0,98	1,33	1,61	1,69	1,99

Fonte: (ANP)/SAB, conforme a Portaria CNP n.º 221/81.

Obs: 1. Preço na cidade para Brasília e Goiânia. Considerou-se o preço na metrópole para os outros.

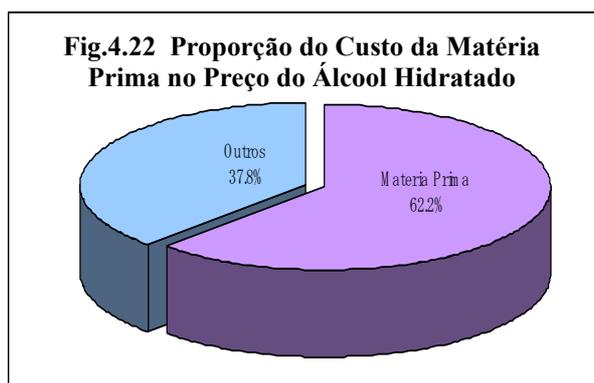
: 1. Preço na cidade para Brasília e Goiânia. Considerou-se o preço na metrópole para os outros.

2. Preços correntes

3. Utilizou-se preços de julho a dezembro para 1994

(4) Preço do Álcool Hidratado

A tabela 4.40 mostra o preço do etanol hidratado nos postos de gasolina. A diferença de preços (preço médio), entre as diversas regiões chegou ao máximo de R\$ 0,429 (preço mínimo de R\$ 0,591, preço máximo de R\$ 0,379) Comparado-se aos preços da gasolina e da gasolina aditivada, a diferença entre as regiões é expressiva.



Tab.4.39 Preço do Etanol Hidratado nos Postos (mar/2005-R\$/l)

Região	Preço do Etanol Hidratado		
	Média	Mín.	Máx.
N	1,907	1,590	2,372
NE	1,699	1,390	2,100
SE	1,478	0,999	1,930
S	1,663	1,230	2,145
CO	1,654	1,360	2,050
Total	1,709	0,999	2,372

Fonte: MME

A porcentagem que a matéria prima ocupa nos preços do etanol é maior do que a da gasolina, sendo 62,2% do preço (fig. 4.22). A tabela 4.41 mostra a variação dos preços médios ao consumidor do álcool hidratado nas principais cidades.

Tab.4.40 Preço Médio ao Consumidor para o Etanol Hidratado nas Grandes Cidades (R\$/l)

Município	1994 ¹	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Belém	0,37	0,37	0,46	0,61	0,63	0,75	1,05	1,30	1,28	1,93
Belo Horizonte	0,41	0,42	0,54	0,67	0,66	0,59	0,93	1,05	1,02	1,44
Brasília	0,41	0,42	0,55	0,66	0,67	0,72	0,98	1,18	1,21	1,52
Curitiba	0,42	0,43	0,54	0,63	0,62	0,58	0,82	0,91	0,93	1,23
Fortaleza	0,41	0,42	0,52	0,65	0,67	0,77	1,04	1,14	1,08	1,56
Goiânia	0,42	0,42	0,51	0,63	0,61	0,55	0,93	1,04	1,02	1,37
Porto Alegre	0,41	0,42	0,56	0,69	0,69	0,72	0,99	1,05	1,09	1,57
Recife	0,39	0,39	0,50	0,62	0,62	0,66	0,97	1,06	1,03	1,41
Rio de Janeiro	0,42	0,42	0,50	0,64	0,71	0,57	0,90	1,03	1,05	1,40
Salvador	0,42	0,41	0,52	0,68	0,75	0,77	0,99	1,12	1,13	1,60
São Paulo	0,43	0,43	0,53	0,65	0,61	0,50	0,82	0,91	0,91	1,13

Fonte: ANP/SAB, conforme a Portaria CNP n.º 221/81.

Obs: 1. Preço municipal para Brasília e Goiânia. Preço metropolitano para os outros.

2. Preços correntes.

3. Os preços de 1994 são de julho a dezembro

(5) Impactos da Diferença de Preços do Álcool Hidratado e Gasolina na Demanda

A porcentagem do custo da matéria-prima que compõe o preço no etanol hidratado é elevado em comparação com o da gasolina, representando 62,2% do preço (figura 4.22). A tabela 4.41 mostra a variação de preços médios ao consumidor do etanol hidratado nas principais cidades.

Tab.4.41 Relação de Preços entre Etanol Hidratado e Gasolina c/ Etanol Anidro

Município	1994 ¹	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Belém	0,794	0,806	0,849	0,873	0,832	0,678	0,741	0,712	0,708	0,862
Belo Horizonte	0,790	0,818	0,887	0,896	0,839	0,578	0,696	0,661	0,641	0,708
Brasília	0,793	0,806	0,840	0,824	0,776	0,623	0,696	0,717	0,712	0,724
Curitiba	0,791	0,812	0,865	0,826	0,769	0,555	0,611	0,556	0,561	0,601
Fortaleza	0,792	0,810	0,857	0,872	0,837	0,702	0,742	0,682	0,656	0,751
Goiânia	0,794	0,791	0,769	0,789	0,753	0,554	0,696	0,633	0,602	0,664
Porto Alegre	0,789	0,816	0,917	0,964	0,919	0,685	0,734	0,644	0,638	0,702
Recife	0,792	0,804	0,825	0,847	0,784	0,603	0,679	0,633	0,615	0,689
Rio de Janeiro	0,795	0,800	0,816	0,849	0,831	0,541	0,664	0,621	0,627	0,662
Salvador	0,791	0,800	0,830	0,864	0,872	0,707	0,722	0,680	0,652	0,749
São Paulo	0,796	0,800	0,818	0,853	0,796	0,517	0,621	0,562	0,540	0,569
Média	0,792	0,806	0,843	0,860	0,819	0,613	0,691	0,646	0,632	0,698

Fonte: ANP/SAB

Obs: 1. Preço municipal para Brasília e Goiânia. Preço metropolitano para os outros.

2. Preços correntes.

3. Os preços de 1994 são de julho a dezembro

A diferença de preços médios no período entre 1995 e 1998 era de mais de 0,8, mas a partir de 1999, esta passou a oscilar entre 0,613 e 0,698.

Igualmente, a relação de consumo até 1994 era maior que 1 (maior consumo de etanol hidratado), mas depois deste ano, o consumo de gasolina aditivada se incrementou mantendo-se a relação menor que 1 (maior consumo de gasolina aditivada com etanol anidro).

Tab.4.42 Relação entre Etanol Hidratado e Gasolina c/ Etanol Anidro (mil kl)

	1994 ¹	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
--	-------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Consumo Etanol Hidratado (a)	12.886	13.318	13.839	13.319	13.054	13.053	11.148	10.265	11.594	11.019
Consumo de Gasolina c/ Etanol Anidro(b)	11.806	14.119	16.524	18.071	19.003	17.798	17.225	16.959	16.201	17.094
Razão (a/b)	1,09	0,94	0,84	0,74	0,69	0,73	0,65	0,61	0,72	0,64

Fonte: (ANP)/SAB

A figura à direita mostra de forma gráfica a relação de preços e consumo. A relação de preços reduziu-se fortemente a partir de 1999, enquanto no mesmo período a relação de consumo se manteve entre 0,61 e 0,73, sem apresentar uma grande variação com o período 1997/1998. De acordo com isto, pode-se ver que a redução dos preços relativos do etanol não está relacionada com a expansão no consumo relativo.

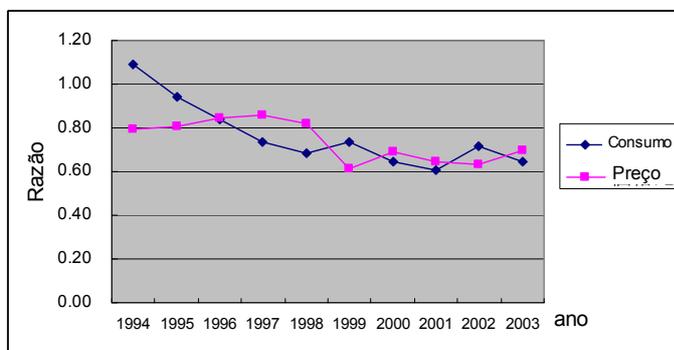


Fig.4.23 Relação de Consumo e Preço do Etanol e Gasolina

Porém, a interpretação acima requer uma complementação. A produção de veículos a álcool foi extinta em 1994, reduzindo as possibilidades de expansão na demanda de etanol hidratado. A gasolina aditivada passou a ser o principal combustível dos veículos e mesmo com uma redução de preços, não havia mercado consumidor para o etanol hidratado. A partir de 2003, com a introdução dos veículos Flex no mercado, houve uma grande mudança no comportamento de consumo, e os preços comparativos passaram a ter uma relação direta com o comportamento dos consumidores.

Tomando como referência o ano 1994, o preço do etanol ficava cerca de 70% abaixo do preço da gasolina, mas o consumo comparado com a gasolina era somente 9% maior. O rendimento dos veículos a etanol (9,2 km/ℓ) é menor que o rendimento dos veículos à gasolina (13 km/ℓ), portanto com a introdução dos veículos Flex, os consumidores tiveram a oportunidade de escolher o combustível, e se o preço do etanol ficar 70% abaixo ao da gasolina, os consumidores deverão transferir suas preferências para o consumo de etanol (Ver Tabela 6.37).

4.6.2 Demanda Externa

(1) Tendências do Consumo de Petróleo no Mundo

A seguinte tabela mostra as tendências no consumo de petróleo. O consumo mundial de produtos derivados de petróleo cresce à taxa anual de 1,7% ao ano, com destaque para a notável demanda da China. Apesar de os países desenvolvidos promoverem uma economia no consumo de produtos derivados de petróleo, na Ásia o consumo continua mostrando taxas de crescimento elevadas.

Tab.4.43 Tendências dos Custos do Petróleo no Mundo (milhões kℓ)

País / Região	1994	1996	1998	2000	2002	2004	1994/2004 Incremento

							(%/ano)
Por Região							
América do Norte	1.232,2	1.264,8	1.315,9	1.365,1	1.373,4	1.428,8	1,5%
Centro Sul América	230,7	249,6	271,8	270,4	271,8	275,0	1,8%
Europa	1.146,3	1.127,6	1.145,8	1.128,9	1.133,6	1.161,7	0,1%
Ásia Oriental	234,7	247,4	256,3	267,0	285,5	306,9	2,7%
África	123,6	130,1	138,9	142,9	145,4	153,6	2,2%
Ásia / Oceania	991,4	1.093,5	1.121,3	1.221,9	1.261,6	1.360,7	3,2%
Total	3.959,0	4.112,9	4.250,0	4.396,2	4.471,4	4.686,7	1,7%
Por País							
EUA	1.028,3	1.062,6	1.097,8	1.143,3	1.146,8	1.190,7	1,5%
China	182,5	213,1	234,9	289,3	306,4	387,9	7,8%
Japão	333,5	337,4	320,7	323,7	311,0	306,9	-0,8%
Alemanha	167,1	169,5	169,2	160,4	157,5	152,3	-0,9%
Rússia	189,6	151,2	144,2	143,6	143,9	149,4	-2,4%
Coréia	106,8	124,4	117,8	129,4	132,4	132,3	2,2%
Canadá	101,1	105,5	111,0	112,4	120,0	128,0	2,4%
França	109,0	112,0	117,0	116,5	114,2	114,6	0,5%
México	102,8	96,7	107,0	109,3	106,6	110,0	0,7%
Itália	111,4	113,5	114,6	113,5	112,8	108,6	-0,3%
Brasil	82,3	92,9	104,5	107,7	107,5	106,2	2,6%
Outros	1.444,5	1.534,0	1.611,4	1.647,1	1.712,3	1.799,7	2,2%
Total	3.959,0	4.112,9	4.250,0	4.396,2	4.471,4	4.686,7	

Fonte: BP Statistical Review of World Energy, June 2005

(2) Tendências do Consumo de Etanol no Mundo

1) Volume Comercializado de Etanol no Mundo

O mercado mundial de etanol, em 2004, movimentou aproximadamente 3.000.000 kl, cerca de 10% da produção total, um nível bastante reduzido comparado a outros produtos no mercado mundial. Porém o etanol mostrou uma expansão notável entre 2004 e 2005. (Ver tabela 4.45).

Tab.4.44 Mercado Mundial de Etanol para Combustível (mil kl)

País / Região	Fornecimento			País / Região	Demanda		
	2003	2004	2005		2003	2004	2005
Brasil	1.440	1.590	2.120	Brasil	1.287	1.400	1.741
EUA	1.060	1.325	1.893	EUA	1.060	1.325	1.893
UE	189	379	719	Canadá	38	76	151
Outros	76	341	1.287	UE	151	492	1.287
Total	2.763	3.634	6.018	Japão	76	189	719
				Outros	151	151	227
				Total	2.763	3.634	6.018

Fonte: New York Board of Trade

O volume de produção dos principais países produtores se mostra na tabela 4.46.

Tab.4.45 Produção de Etanol (milhões kl)

	1999	2000	2001	2002	2003
Europa	3,5	3,6	4,0	4,1	4,3
Américas	21,0	19,3	20,7	23,3	26,2
Brasil	13,0	10,6	11,5	12,6	14,1
EUA	7,0	7,6	8,1	9,6	11,2
Outros	1,0	1,1	1,1	1,1	9,9

Ásia	6,1	5,9	6,1	6,2	6,7
Oceania	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
África	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Mundo	31,6	29,8	31,9	34,7	38,3

Com esse desempenho, o etanol passou a ser considerado na Bolsa de Valores de Nova Iorque (NYBOT) e de Chicago (CBOT).

2) Comércio de Etanol pelo Brasil

Abaixo se mostra a tendência da comercialização de etanol pelo Brasil a partir de 1990. As importações tiveram seu auge em 1995 e começaram a declinar desde então. As exportações começaram a se expandir a partir de 2002 e o volume exportado em 2004 chegou a 2.380.000 kℓ, e as projeções de volume exportado em 2005 ultrapassam 2.600.000 kℓ.

Tab.4.46 Comércio de Etanol no Brasil

Ano	Importação			Exportação		
	US\$	kℓ	US\$/kℓ	US\$	kℓ	US\$/kℓ
1990	205.534	677.952	303,17	7.406	29.771	248,77
1991	225.931	632.966	356,94	2.275	7.111	319,93
1992	60.132	191.093	314,67	55.911	166.717	335,36
1993	133.235	429.116	310,49	78.534	213.088	368,55
1994	380.128	1.003.697	378,73	88.295	234.590	376,38
1995	471.690	1.133.927	415,98	106.919	256.065	417,55
1996	327.387	741.346	441,61	95.420	209.045	456,46
1997	179.613	423.892	423,72	54.130	117.273	461,57
1998	4.283	9.980	429,16	35.519	94.341	376,50
1999	4.192	14.335	292,43	65.849	325.776	202,13
2000	11.932	51.165	233,21	34.784	181.807	191,32
2001	42.692	94.289	452,78	92.145	276.540	333,21
2002	868	1.383	627,62	169.154	607.214	278,57
2003	1.466	4.964	295,33	157.962	605.901	260,71
2004	332	307	1.081,43		2.321.409	214,41
2005					2.603.000	292,14

Fonte: Análise das Informações de Comércio Exterior – ALICE/SECEX -MDIC

Elaboração: SPAe/MAPA

Obs: Estimativa para 2005 (Incluiu-se a média mensal de comércio ao de novembro. 2.386.489/11*12)

Os principais países para os quais o Brasil exportou etanol em 2004 e 2005 estão na tabela a seguir.

Tab.4.47 Principais Países de Exportação de Etanol do Brasil

País	Exportação 2004 (mil kℓ)	Porção	2005 (1~11) Exportação (mil kℓ)	Porção
Índia	477,3	20,0%	410,8	17,2%
EUA	424,9	17,8%	250,6	10,5%
Coréia	278,4	11,7%	208,0	8,7%
Japão	220,1	9,2%	288,8	12,1%
Suécia	194,6	8,2%	231,9	9,7%
Holanda	161,7	6,8%	230,4	9,7%
Jamaica	133,0	5,6%	121,4	5,1%
Outros	493,6	20,7%	644,8	27,0%
TOTAL	2.383,6	100,0%	2.386,489	100,0%

Fonte: Sistema ALICE/SECEX -MDIC 2005, Obs.: Valores até novembro para 2005.

3) Tendências da Demanda de Etanol

Os países produtores precisam realizar investimentos na produção para manter o equilíbrio entre oferta e a demanda e atender o mercado mundial, de acordo com as políticas de cada país, os preços internacionais de petróleo, as influências dos veículos Flex, e os reflexos dos preços do açúcar.

A seguinte tabela mostra o volume de consumo de gasolina nos principais países, assim como as respectivas políticas de introdução do etanol e o volume de etanol necessário para atender a essas políticas. A meta estabelecida pela EU é introduzir o E 5,75 até o ano 2010, mas os outros países ainda não têm prazos definidos para a introdução de etanol.

Tab.4.48 Volume de Etanol Necessário (Estimado)

País	Consumo de Gasolina em 2004 (1.000kℓ)	Incremento 2003/04 (% ano)	Política de Introdução de Etanol	Volume Necessário de Etanol (1.000kℓ)	Capacidade Atual de Produção (1.000kℓ)	Balço (1.000kℓ)
EUA	460.991	1,7%	E10	46.099,1	12.000,0	34.099,1
Japão	45.745	2,3%	E10	4.574,5	0,0	4.574,5
Canadá	29.232	3,3%	E10/35%	1.023,1	180,0	843,1
México	35.126	3,0%	-	-	-	0,0
Austrália	16.656	-4,7%	~E10	1.665,6	4,0	1.661,6
Coréia	17.089	-10,0%	-	-	-	0,0
Nova Zelândia	2.235	10,0%	-	-	-	0,0
UE(15)	116.434	-4,5%	E5,75	6.695,0	2.300,0	4.395,0
Outros OECD	12.421	-	-	-	-	0,0
OECD TOTAL	735.930	-	-	60.057,3	-	45.573,3

Obs: Considerou-se que o consumo de gasolina não irá variar para a estimativa dos valores acima. O volume necessário foi estimado

somente para os países que possuem políticas de introdução de etanol.

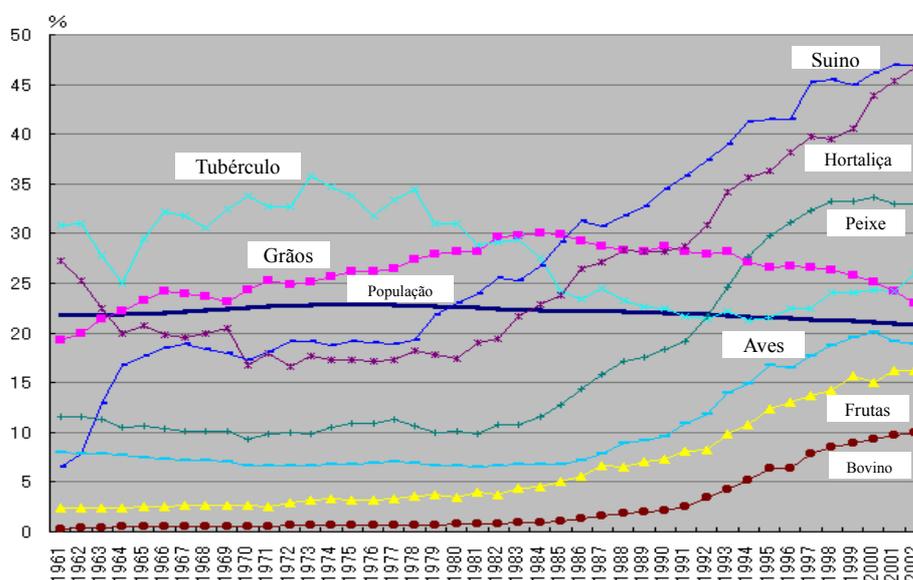
Os países industrializados devem desenvolver políticas de introdução do etanol tendo em vista o ano de 2012 fixado pelo Protocolo de Quioto. O fato deve gerar uma demanda de pelo menos 11.500.000 kℓ de etanol (excetuando a porção dos EUA). Se a esse volume somar-se a demanda da Índia e da China, até 2012 o etanol passará a ser um rubro importante no comércio internacional. O Brasil iniciou a produção de etanol combustível e veículos a álcool para reduzir a dependência do petróleo importado e, em anos recentes, foi iniciada a produção de veículos Flex por parte da indústria automobilística com o apoio do Governo Federal. A era da motorização está chegando definitivamente à China. Caso ela coloque em suas pautas políticas a garantia de fornecimento dos combustíveis e a conservação ambiental e ainda, se interessar-se pelo modelo instituído no Brasil

enquanto política energética, a China se tornará um importante comprador do etanol brasileiro. As conseqüências serão importantíssimas para o mercado internacional de combustíveis.

Para que os Estados Unidos possam desenvolver a política do E10, será necessário um total de 46.000.000kl de etanol. A sua capacidade de produção atual é de 12.000.000 kl, com um déficit de 34.000.000kl. Para cobrir a diferença, toda a produção de milho colhido atualmente, cerca de 12.600.000 ha, deveria ser destinada para a produção de etanol. A área total de cultivo de milho nos Estados Unidos, atualmente, é de 30.000.000 ha, sendo que o colhido em 4.300.000 ha se destina á produção dos 12.000.000 kl de etanol. Porém, como a demanda por milho na China também vem crescendo, não se pode descartar uma redução na produção de etanol a partir do milho nos Estados Unidos. No próximo item, serão analisadas as restrições à produção de etanol a partir do milho e as políticas para sua otimização, desde o ponto de vista do comércio de milho entre os Estados Unidos e a China.

4) Demanda de Milho e a Capacidade de Produção de Etanol

Para se calcular a capacidade de produção de etanol a partir do milho, é importante averiguar a tendência do comércio, cada vez mais intenso nestes últimos anos, entre os Estados Unidos que são o principal produtor mundial de milho e a China, principal mercado consumidor de milho para ração.



Fonte: FAOSTAT

Porção no Mundo em 2002 (%)				
População	Grãos	Frutas	Tuberculo	Hortaliças
20.9	23	16.3	25.9	46.7
Bovino	Peixe	Suino	Aves	
9.9	33	46.9	18.9	

Primeiramente, é importante notar que a demanda por carne na China vem se expandindo rapidamente. Em 1981 o consumo per capita de carne na China era de 15,2 kg ao ano, mas em 2001, este índice saltou para 51,2 kg. Por conseqüência, a demanda de milho, que serve de ração, também se expandiu, passando de 36.000.000 t em 1981 para 79.000.000 t em 2001. Até o momento, a China pôde atender a esse aumento na demanda com a produção interna. Porém, se o crescimento econômico da China se mantiver, o consumo de carne deve aumentar, necessitando de uma maior quantidade de milho para ração. Tanto a expansão das áreas de cultivo assim como o aumento da produtividade estão limitados.

Os Estados Unidos que são os grandes produtores de milho também se encontram em dificuldades para ampliar a sua área cultivada e aumentar a produtividade. A colheita de milho nos últimos anos está instável, ao redor de 30.000.000 ha. E também o aumento de produtividade não mostra melhoras significativas apresentando taxa de crescimento de 1,36% no período 1980/1990 e de 1,22% entre 1990 /2000.

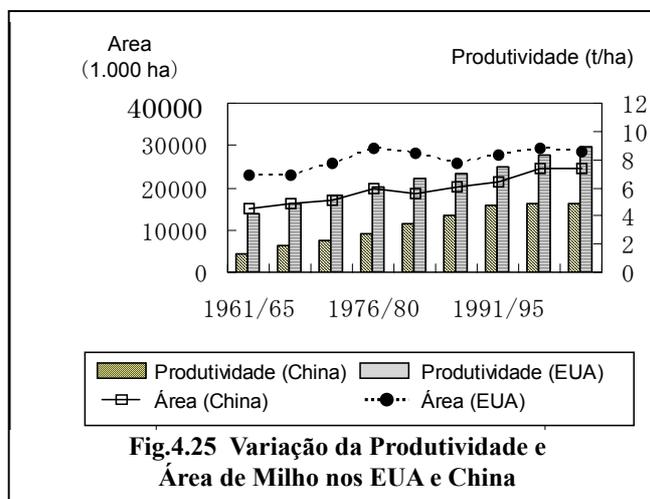
Além disso, o nível de reservas também se encontra baixo. De acordo com o Ministério de Agricultura americano, ao final de 2003 suas reservas eram de 90.000.000 buschels. A média de reservas em 1961 era de 260.000.000 de buschels e na metade de 1980 chegava a 400.000.000 buschels. Portanto as reservas atuais estão em um nível bem baixo.

Nesse contexto, verifica-se que a produção americana de milho está em seu limite, suficiente para manter a demanda interna, com excedente muito limitado para exportação. Para que os Estados Unidos possam ter um excedente significativo para exportação, é necessário que se possa cumprir com uma das seguintes três

Tab.4.49 Variação da Demanda de Milho nos EUA e China

	1980/84	1990/92	2000/02
China			
Consumo Interno	65.734	95.658	116.556
Ração	36.033	55.931	79.410
Semente	946	1.422	1.815
Processamento	62	1.425	3.946
Perdas	2.689	8.863	9.688
Outros	565	1.245	2.334
In Natura	25.438	26.772	19.363
EUA			
Consumo Interno	129.259	163.616	199.380
Ração	110.494	125.701	146.532
Semente	457	493	502
Alimento Processado	13.360	28.915	42.050
Perdas	0	0	0
Outros	3.054	5.082	6.439
In Natura	1.894	3.426	3.857
Mundo			
Consumo Interno	418.224	504.314	618.061
Ração	284.483	315.449	400.562
Semente	6.367	6.644	5.749
Alimento Processado	19.947	40.281	58.839
Perdas	18.161	24.308	26.512
Outros	10.428	17.057	17.607
In Natura	78.938	100.598	108.923

Fonte: FAO Food Balance Sheet



condições: 1) equacionar o problema de recursos hídricos ou da China ou dos Estados Unidos, para poder ampliar a superfície cultivada; 2) Ocorrer uma substituição de culturas devido a uma mudança de preços repentina em algum produto substituto e 3) rápido incremento da produtividade devido a alguma revolução tecnológica da biotecnologia.

(3) Açúcar (Produção, Preço e Volume Comercializado)

1) Produção / Demanda Mundial de Açúcar

A cana-de-açúcar é matéria-prima para a produção tanto de açúcar como de etanol, e a variação de preços do açúcar influi diretamente na produção de etanol. Abaixo se mostra o volume de produção e consumo de açúcar a nível mundial.

Tab.4.50 Oferta e Demanda de Açúcar no Mundo (1.000 t)

	Ano	Ásia	Oceania	Am. Norte	Am. Sul	Europa Oc.	Europa Or.	África	Total
Produção	1990	30.733	4.021	20.881	13.331	19.946	13.907	7.862	110.681
	1995	37.273	5.614	18.870	20.234	18.476	10.135	7.229	117.831
	2000	41.511	4.813	21.776	24.243	21.023	7.308	8.985	129.659
	2001	39.990	5.332	20.989	24.360	20.130	7.236	9.482	127.519
Consumo	Ano	Ásia	Oceania	Am. Norte	Am. Sul	Europa Oc.	Europa Or.	África	Total
	1990	37.423	1.131	15.369	11.647	16.291	16.592	8.823	107.276
	1995	44.377	1.205	16.717	13.762	16.220	12.688	9.508	114.477
	2000	50.430	1.283	17.884	15.719	17.299	13.945	11.787	128.347
	2001	51.046	1.315	18.290	16.268	17.418	13.784	12.492	130.613

Fonte: LMC International, Sugar & Sweeteners Quarterly, 1º trimestre/2001

2) Exportação de Açúcar do Brasil

A tabela abaixo mostra o histórico da exportação de açúcar pelo Brasil

Tab.4.51 Exportação de Açúcar

Ano	Volume Exportado (t)			Valor Exportado de Açúcar (US\$/t)	
	Bruto	Refinado	Total	Bruto	Refinado
1990	926.140	614.781	1.540.921	351,68	325,50
1991	978.228	677.259	1.655.487	261,95	273,77
1992	1.343.871	1.067.495	2.411.366	245,42	252,01
1993	2.148.088	909.720	3.057.808	256,07	259,76
1994	2.742.987	689.696	3.432.683	287,23	295,39
1995	4.800.100	1.438.613	6.238.713	302,21	325,06
1996	4.090.397	1.287.538	5.377.935	291,10	324,66
1997	3.844.224	2.531.438	6.375.662	271,94	287,21
1998	4.792.248	3.579.065	8.371.313	228,73	236,74
1999	7.826.981	4.273.131	12.100.112	148,50	175,14
2000	4.344.076	2.158.299	6.502.375	175,29	202,76
2001	7.089.873	4.083.340	11.173.213	197,58	215,08
2002	7.630.323	5.723.976	13.354.299	145,65	171,61
2003	8.353.675	4.560.704	12.914.379	161,61	173,21
2004	9.565.751	6.198.177	15.763.928	157,96	182,19
2005/11			18.483.000	181,23	207,29

Fonte: Análise das Informações de Comércio Exterior - ALICE

Elaboração: SPC/MAPA

Obs: Valores para 2005: 16.942.835/11*12=18.483.093

No início dos anos 90 o Brasil exportava somente 1.500.000 t de açúcar, mas a

partir de 1995 houve um rápido crescimento e em 2004 o volume exportado chegou a 15.00.000 t. A seguinte tabela mostra o volume de exportações de açúcar pelo Brasil a partir de 2000. A exportação de açúcar bruto à Índia se expandiu rapidamente e de açúcar refinado a Bangladesh.

Tab.4.52 Variação da Exportação do Brasil por País (mil t)

	País	2000	2003	2004	2005(1-11)
Açúcar Bruto	Rússia	1.704	4.383	3.267	3.608
	Índia	-	37	853	1.279
	Nigéria	105	288	548	777
	Canadá	173	760	646	720
	Argélia	32	425	627	541
	Outros	2.330	2.460	3.624	3.810
	Sub-total (Bruto)	4.344	8.353	9.565	10.735
Açúcar Refinado	UAE	172	773	974	595
	Bangladesh	-	112	509	502
	Gana	63	320	422	435
	Iemem	244	298	265	446
	Nigéria	455	695	680	431
	Outros	1.224	2.362	3.348	3.798
	Sub-total (Refinado)	2.158	4.560	6.198	6.207
Total Exportado		6.502	12.914	15.763	16.942

Fonte: Análise das Informações de Comércio Exterior – ALICE/SECEX -MDIC Elab.: SPAE/MAPA

Obs.: Dados de 2005 é o acumulado entre janeiro e novembro, não incluindo valores de dezembro.

4.7 Restrições e Temas do Setor de Etanol

4.7.1 Temas do Setor de Etanol

(1) Temas do Setor Etanol em Geral

Necessidade de fortalecimento da capacidade de fornecimento de etanol :

- O etanol combustível responde por 12,5% da energia do setor transportes e mais de 40% pelo combustível dos veículos menores, havendo nos últimos anos um crescimento significativo da demanda com a introdução dos veículos Flex. O governo tem um papel importante que cumprir para garantir um fornecimento estável deste combustível.
- O rápido crescimento dos preços internacionais do petróleo e o conseqüente aumento no preço da gasolina faz com que cresça rapidamente a demanda por etanol combustível no mercado interno. Além do mais, com a tendência mundial de se promover o uso de biocombustíveis, não se pode dizer que a capacidade de fornecimento de etanol seja suficiente.

Garantir a estabilidade no fornecimento de etanol

- O açúcar brasileiro teve uma participação de 33,4 % das exportações de açúcar a nível mundial durante 2004, representando o 73,7% do crescimento das exportações, além do mais a demanda mundial por açúcar também vem se incrementando nos últimos anos. A demanda

internacional por açúcar influi diretamente no fornecimento de etanol combustível já que a cana de açúcar é a matéria prima para os dois produtos. Portanto deve ser considerada a influencia que pode causar na estabilidade do fornecimento de etanol.

Diferenças regionais na produção de etanol (além da concentração em regiões determinadas) :

- Existe um desequilíbrio devido à conformação regional na produção de etanol. Particularmente, o Sul e o Sudeste respondem por mais de 88% da produção total de etanol (2004), e consomem 75% da produção. Na região Norte existe uma escassez do produto e seus preços, comparados com a região Sudeste chegam a ser 30% mais elevados.

(2) Temas no Cultivo de Cana-de-Açúcar

Diferenças regionais no cultivo de cana-de-açúcar (além da concentração em regiões específicas):

- O cultivo da cana-de-açúcar se concentra no interior de São Paulo (Piracicaba, Ribeirão Preto), e dos 3.504 municípios produtores, os 20 primeiros são responsáveis por 15% do total produzido. O Estado é responsável por 56% da produção e essa concentração excessiva acarreta problemas na produção, no mercado e no meio ambiente.
- Nas principais zonas produtoras existe um uso excessivo das terras para o cultivo de cana-de-açúcar.
- Existe uma diferença na produtividade de cana-de-açúcar. De modo geral, é baixa no Nordeste (58,5t/ha) e alta no Sul (79,7t/ha).
- A disponibilidade para cultivo está chegando ao limite e, portanto será necessário expandir a fronteira agrícola para aumentar a produção futura.
- A erosão (devido ao manejo inadequado das terras), aumento da salinidade da terra pelo uso excessivo de vinhoto, poluição das águas pela utilização de defensivos agrícolas e a poluição atmosférica são os problemas ambientais que podem ser apontados como consequência do cultivo da cana-de-açúcar. Para se expandir a produção de cana-de-açúcar a partir de agora, será necessário tomar medidas contra estes efeitos negativos ao meio ambiente.
- Existem problemas ambientais provocados pela monocultura da cana-de-açúcar. Dentre estes podem ser citados problemas de erosão pelo empobrecimento do solo, diminuição da produtividade, redução da área de bosques, perda de vegetação natural, contaminação do solo pela aplicação de vinhoto e defensivos agrícolas, influências negativas para o homem e o ecossistema pela prática das queimadas. Para poder utilizar a terra por longos períodos é necessário modificar os métodos de cultivo passando a utilizar métodos de cultivo sustentáveis.
- No Estado de São Paulo, as culturas de café, laranja e grãos foram substituídas pelas plantações de cana-de-açúcar, que experimentaram crescimento na área cultivada de 1.000.000ha no período de 1990 a 2003.

Existem planos para se expandir em mais 700.000 ha a área cultivada de cana-de-açúcar, que chegaria a 4.440.000 ha. No entanto o total da área cultivável no Estado de São Paulo é de 6.200.000 ha, portanto seria bastante difícil ampliar ainda mais a área.

- Para manter a expansão do cultivo de cana-de-açúcar no futuro, é preciso melhorar a infra-estrutura de transportes em direção aos mercados consumidores com a construção de ferrovias e ampliar a fronteira agrícola em direção à regiões que apresentem condições favoráveis ao cultivo de cana-de-açúcar.

Diferenças de escala dos produtores de cana-de-açúcar:

- Aproximadamente 3.770.000 agricultores cultivam a cana-de-açúcar e 88,8% do total colhido vem de proprietários que possuem mais de 100 ha de terra. Apenas 6.400 agricultores estão nessa condição.
- A cana-de-açúcar é um produto de cultivo relativamente fácil, mas para elevar sua produtividade é preciso fazer investimentos em maquinaria e implementos agrícolas.
- A cana-de-açúcar é um cultivo de ano e meio (com um plantio, é possível colher de 5 a 11 vezes), que requer um investimento elevado no primeiro ano de cultivo. Posteriormente se deve aplicar adubo e contratar trabalhadores na época da colheita. Com isto, sua produtividade é bastante elevada.
- Necessita capital inicial elevado para o primeiro plantio (de R\$2.500 a R\$2.700 por ha) e os pequenos e médios agricultores que não possuem capital próprio e maquinaria próprias, precisam recorrer ao crédito. Porém, o custo do capital é elevado, causando reflexos negativos na administração do empreendimento.
- A falta de capital e máquinas limita a participação de pequenos e médios produtores no cultivo de cana-de-açúcar. Além do mais é preciso utilizar mudas de cana de alta produtividades, realizar um contrato de venda com as usinas e considerar a terra e as técnicas de cultivo para o cultivo
- Em algumas regiões já estão sendo implementadas medidas para se proibir e controlar as queimadas durante a época das colheitas, como também a obrigatoriedade da mecanização. A adoção deste sistema é especialmente notável em São Paulo. Estas medidas por outro lado, podem trazer efeitos na situação de empregos dos colhedores de cana.

(3) Temas das Usinas

Custo de construção de usinas

- Atualmente se projeta a construção de cerca de 50 novas usinas de açúcar e etanol, principalmente no estado de São Paulo, em vista das possibilidades de expansão do mercado. A instalação de novas usinas requer investimentos consideráveis, e para se instalar uma usina com capacidade para processar 2.000.000t de cana de açúcar, o investimento está em torno de R\$ 230.000.000, R\$ 63.000.000, em máquinas e

R\$ 81.000.000 em terreno (sem aquisição de terras), totalizando 374 milhões de reais aproximadamente.

- Para garantir a viabilidade econômica da produção de etanol, são necessários além de uma usina, pelo menos 15.000ha de áreas de cultivo nas cercanias, e nas novas áreas de investimento, os custos de instalação inicial estão muito elevados. Desta forma, somente empresas com capital e técnicas de cultivo e produção podem participar nos empreendimentos e as empresas com esta capacidade de investimentos são em número bastante reduzido.
- Como os custos de investimento são bastante elevados, será necessário adotar políticas de redução de riscos dos contratos de longo prazo.
- Para as empresas, é mais vantajoso terceirizar o cultivo de cana de açúcar para outros agricultores para reduzir o custo dos investimentos, especialmente no caso de instalação de novas plantas para garantir as terras de cultivo inclusive. Porém para reduzir os riscos, existe uma forte tendência das empresas em cultivar sua própria cana, levando portanto, obrigatoriamente a um aumento nos custos de investimento.
- Para obter créditos baratos necessários para os investimentos (ver 3.5), existe um limite máximo para os empréstimos e os valores que ultrapassem este limite devem ser cobertos com empréstimos a juros elevados.
- Grande parte das usinas existentes enfrentam problemas financeiros anteriores e sua credibilidade junto às instituições bancárias não é muito forte, portanto seu acesso a créditos está restrito

Outros :

- A eliminação de dejetos líquidos por parte das usinas está relacionada com a lavagem da cana, a drenagem das usinas e a poluição hídrica e o vinhoto. Mesmo contando com sistemas de tratamento, algumas usinas são deficientes neste aspecto, portanto é necessário promover a aplicação de medidas de tratamento, assim como o monitoramento ambiental.
- A água utilizada pelas usinas deve ser otimizada ao máximo e para tanto é necessário promover medidas para a instalação de sistemas de tratamento, reaproveitamento e reciclagem da água.
- Com relação à eliminação de resíduos pelas usinas, é necessário ampliar as instalações (dos geradores, por exemplo), para aumentar o índice de reaproveitamento dos mesmos.

(4) Temas da Comercialização

O sistema de comercialização interno de etanol está concentrado na PETROBRAS. A seguir se enumeram os temas relacionados com a comercialização do etanol.

- Como a cana-de-açúcar deve ser enviada às usinas nas 24 h seguintes após a colheita, as zonas adequadas ao cultivo são limitadas também devido à distância das usinas.
- O transporte dos canaviais às usinas é realizado através de caminhões, portanto, as condições das estradas que comunicam as áreas de cultivo com as

usinas são um fator relevante.

- O etanol é produzido na região Sudeste, principalmente no Estado de São Paulo, e este deve ser transportado às regiões Norte e Sul. Neste caso, a distância entre estas regiões se reflete no custo, incrementando em última instância o preço final ao consumidor.

4.7.2 Temas Regionais do Setor de Etanol

(1) Região Sudeste

Na região Sudeste, se pratica o cultivo de cana-de-açúcar de forma bastante intensa, sendo responsável por 83% do total da produção de açúcar e 88% da produção de etanol no país em 2004/2005. Os investimentos projetados para os próximos 5 anos se concentram principalmente nesta região e no futuro, 90% destes produtos estariam sendo produzidos nesta região. Dentro deste contexto, existe uma tendência da monocultura dentro desta região. A área cultivada de cana-de-açúcar representa perto de 10% da área cultivada em todo o país, mas no Estado de São Paulo, essa cultura atinge 88% da área cultivável. Em alguns municípios a cana-de-açúcar abrange mais de 90% da área cultivável. Em outros, cobre 67% da área total.

Nesta região, a PETROBRAS vem realizando um projeto para instalar dutos exclusivos para o etanol criando condições favoráveis de investimentos na região. Porém, isto levará a uma aceleração ainda maior da monocultura, sendo necessário implementar medidas ambientais para poder contornar estes problemas.

Abaixo se mostra um esquema dos problemas causados pelo avanço do etanol na região sudeste.

- Na região Sudeste estão sendo realizados muitos investimentos no setor açucareiro e estes deverão continuar durante os próximos anos. Nestes casos, nos numerosos municípios que se especializaram neste cultivo, deverão ser tomadas medidas no aspecto ambiental pelos problemas causados pela monocultura em grandes extensões de terra..
- As zonas de cultivo de cana-de-açúcar ao redor do Estado de São Paulo estão se ampliando para zonas onde a infra-estrutura de transportes em direção aos grandes centros de consumo (como a cidade de São Paulo) ainda estão atrasadas. Portanto existe a possibilidade de que os custos de transportes elevem o preço do produto, fazendo que este perca competitividade.

(2) Região Sul / Centro-Oeste

Nas regiões Sul e Sudeste, os Estados de Paraná e Mato Grosso do Sul têm a favor uma terra fértil, e têm ainda grande potencial de expansão no futuro. Antes de o cultivo de cana-de-açúcar se tornar atrativo essas regiões não eram valorizadas devido à inexistência de infra-estrutura e por estar longe dos grandes centros consumidores. Mas com o aumento da demanda de etanol e açúcar nos últimos anos, as possibilidades de expansão destas regiões estão aumentando. Os investimentos estão crescendo principalmente no Estado de Goiás, e a produção, de 13.000.000 t em 2003, deve ser implementada em mais 10.000.000t até 2010, resultado dos planos de expansão dos

investimentos. Porém para que estas regiões possam chegar a um desenvolvimento efetivo, será necessário solucionar os seguintes temas.

- Para expandir a produção de cana-de-açúcar a partir de agora, será necessário melhorar a infra-estrutura rodoviária e ferroviária.
- Nestas zonas existem grandes empresas agropecuárias produtoras de soja e carne e já estão mecanizadas, portanto este não seria um problema. Porém a cana-de-açúcar seria uma nova cultura a ser introduzida e os produtores vão necessitar de apoio para absorver as técnicas agrícolas específicas, e também de assistência do ponto de vista administrativo e financeiro.

(3) Região Norte / Nordeste

As zonas de cultivo existentes na região Nordeste estão restritas à zona litorânea, onde a incidência de chuvas é maior. As terras com possibilidades de cultivo já estão sendo aproveitadas e a expansão está limitada, devido a esta limitação, os empresários do nordeste programaram sua expansão para o Sudeste (Oeste de SP e Minas Gerais). Para ampliar a área de produção no Nordeste é necessário investimentos em sistemas de irrigação para aumentar a produtividade e incorporar áreas menos propícias ao cultivo de cana, mesmo assim existe a limitação de água para a irrigação. As zonas com boas possibilidades relativas de expansão, na região Norte, encontram-se na junção dos Estados de Maranhão, Piauí e Tocantins. Porém esta é considerada uma zona de pobreza e a disponibilidade de capital para investimentos é bastante limitada, assim como o acesso a informações de mercado. Portanto, até hoje não tem sido possível introduzir o cultivo de cana-de-açúcar nessa região. Os principais problemas das regiões Norte e Nordeste se enumeram a seguir.

- Instalações de projetos de irrigação nas zonas áridas, próximas às tradicionais produtoras existentes.
- Desenvolvimento de técnicas de cultivo nas novas zonas de expansão

4.7.3 Temas do Setor de Produção de Etanol

Durante o período 2004/2005, o Brasil produziu 15.200.000 kl de etanol e 26.600.000 t de açúcar em 310 usinas existentes em todo o território. Os produtores de etanol conseguiram chegar a um custo de produção de US\$ 0,18/l sem nenhuma política de apoio, aumentando sua competitividade com relação aos preços do petróleo (US\$ 0,157/l equivalente a um barril de 158,98l).

Os produtores de etanol chegaram a esses preços competitivos com uma matéria-prima, a cana-de-açúcar, com qualidades mais apropriadas e específicas para a produção de açúcar. Portanto as pesquisas de desenvolvimento relativas à produção de etanol não estão suficientemente desenvolvidas e para fortalecer a produção de biocombustíveis será necessário melhorar nos seguintes temas:

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabeleceu uma meta de produção de 19.000.000 kl de etanol a partir da cana-de-açúcar para o ano 2010, de acordo com o “Plano Nacional de Agroenergia”. Para alcançar este objetivo, a área cultivada deverá ser expandida em mais 2.000.000 ha, requerendo recursos aproximados de

US\$ 600.000.000 anuais. Atualmente 31 projetos estão em andamento com investimentos de US\$ 160.000.000.

Com relação à eficiência no aproveitamento da cana-de-açúcar, somente 1/3 da capacidade energética está sendo aproveitada para produção de açúcar ou etanol. 1/3 se perde com as queimadas que se realizam durante o corte da cana e 1/3 sobra como resíduo. Por isso ainda estão abertas as possibilidades de melhorar a produtividade e racionalizar os recursos através do fortalecimento do desenvolvimento de pesquisas. Os temas importantes que ainda devem ser realizados são os seguintes.

- Desenvolvimento de variedades de cana mais adequadas
- Melhoramento das técnicas de produção de açúcar e etanol
- Maior eficiência no aproveitamento do vinhoto
- Melhorar a eficiência do aproveitamento de energia durante o processo de produção nas usinas
- Melhorar as técnicas de fermentação
- Desenvolvimento de um sistema moderno de separação do etanol
- Desenvolvimento de métodos de decomposição da celulose
- Fortalecimento de pesquisas para o aproveitamento de produtos derivados da cana-de-açúcar
- Desenvolvimento de técnicas de aproveitamento da mistura de etanol
- Desenvolvimento de tecnologia relacionada à extensão de período de colheita

4.7.4 Setor Técnico das Usinas

As técnicas de produção de açúcar e etanol se encontram em um nível bastante elevado, porém ainda existem diferenças significativas nas técnicas industriais entre as usinas dentro do País, e nem sempre a tecnologia mais avançada e adequada à região está amplamente difundida. Portanto é necessário que se tomem as seguintes medidas.

Processo de moagem : Dependendo da usina a eficiência durante o processo de moagem para obtenção de caldo e transformar o melaço em açúcar apresenta uma variação de 94% a 98%. Esta diferença de 4% é economicamente bastante significativa e são decorrentes de detalhes simples, como por exemplo, o tratamento inadequado da cana-de-açúcar ou ajuste inadequado da moenda. São correções que não requerem de grandes investimentos, de fácil solução.

Processo de fermentação : Neste processo a eficiência de uma usina a outra pode variar de menos de 88% até 92% e esta diferença causa efeitos significativos na viabilidade econômica das usinas. Já existe uma tecnologia garantida para realizar a fermentação de forma eficiente e a maioria delas é de domínio público. Entre estas tecnologias se encontram o tratamento adequado do caldo, o controle correto dos microorganismos, seleção dos fermentos adequados, fermentação planejada e a monitoração em cada processo.

Sistema integral do cultivo até a produção: A eficiência do sistema de produção desde a colheita até a fabricação é em geral bastante elevada, mas ainda existem pontos que podem ser melhorados. O desenvolvimento destas técnicas está a cargo de instituições

como o Centro Tecnológico da Cana-de-Açúcar (CTC). Entre os temas que podem ser considerados se destacam as mudanças acarretadas pela proibição das queimadas durante a colheita na qualidade da cana-de-açúcar, geração de excedentes de energia, controle de pressão para melhorar a eficiência da fermentação e redução dos custos operacionais.

Controle de qualidade no momento de introduzir a cana-de-açúcar nas usinas com a mecanização da colheita: Com a difusão da mecanização da colheita, a de cana-de-açúcar é cortada a 30 cm do solo. Ao ser introduzida dessa forma nas usinas, com muita impurezas, precisa de mais cuidado, o que aumenta os custos de manutenção e operação das moendas, que têm a sua capacidade reduzida, acarretando uma perda de sacarose que se encontra no bagaço. Com a sacarose desperdiçada dentro do bagaço, ocorre uma perda no preço da cana-de-açúcar em bruto.

Eficiência no aproveitamento de resíduos para os geradores das usinas: Nas usinas de cana-de-açúcar um grande volume de bagaço é queimado como combustível dos geradores elétricos. No passado o sistema era ineficiente, porém com o aproveitamento da bainha da cana (colhida quando não se queima), a eficiência do vapor aumentou e esse excedente se elevou a 150 kWh. Este aproveitamento pode subir até 300kWh utilizando tecnologia de última geração. A colheita de cana sem queimada gera grande quantidade de fibra nas plantações sob a forma de bainha. Este uso economicamente eficiente está relacionado com o incremento da energia gerada como também com o aumento da produção de etanol.

Melhoramento da tecnologia de aproveitamento dos resíduos: Após a decomposição da celulose, com a fermentação do excesso de bagaço e da bainha, é possível aumentar a produção de etanol para cada tonelada de cana-de-açúcar. Uma economia de 50% do bagaço é gerada e com a hipótese de que se possa recuperar 50% da bainha, será possível com 1t de cana de açúcar, aumentar a produção de 85ℓ em até 115ℓ no curto prazo. A longo prazo, baseado em uma tecnologia com possibilidades de se decompor totalmente a celulose, a produção de etanol poderia chegar a um máximo de 130ℓ.

4.8 Possibilidades do Setor de Etanol

Se o setor de etanol for contemplado com políticas adequadas de desenvolvimento e com apoio econômico necessário, será possível manter o equilíbrio entre a oferta e a demanda do mercado interno, e de acordo com os requerimentos, será possível atender a demanda do mercado externo.

(1) Possibilidades do Setor Etanol em Geral

As possibilidades do setor etanol como um todo, desde o plantio de cana-de-açúcar até a produção de açúcar e etanol se encontra nos seguintes pontos.

- O crescimento da demanda tanto interna como externa do etanol mostra um crescimento, e sendo possível manter a competitividade com a gasolina assim como formar a base para manter este sistema produtivo, será possível esperar um crescimento futuro da produção.
- Cada vez mais a tendência de se adicionar etanol à gasolina se faz mais forte, portanto a demanda por etanol a nível mundial tende a aumentar. Ao se

conseguir a produção de etanol a preços competitivos, os preços também deverão se estabilizar.

- Em 2005, foram assinados contratos de venda de etanol a longo prazo pela PETROBRAS, com a Venezuela e a Nigéria. Será necessário melhorar a eficiência do transporte interno e a infra-estrutura dos portos, com vista à redução dos custos.
- A demanda por etanol tende a expandir, uma vez que as possibilidades de redução de preços do petróleo são baixas. Esta expansão, associada a uma política adequada, pode e deve contribuir nos temas da mitigação da pobreza e desemprego através do aumento das oportunidades de emprego e renda.
- O país já conta com uma base produtiva de etanol, portanto ao se estruturar um sistema de distribuição e financiamento, será possível ampliar a oferta com a difusão da tecnologia existente.
- Já existem projetos de ampliação e construção de novas plantas e ao se garantir o financiamento das mesmas, será possível expandir a produção.
- A eficiência da produção de etanol através da cana-de-açúcar comparada a outras matérias-primas é bastante elevada. No caso do Brasil, de cada ha de cana-de-açúcar, é possível produzir em média 65 kg de açúcar e 41,5ℓ de etanol. Ao se produzir somente etanol, é possível produzir 83ℓ(para cada ha, 6,64kℓ/ha). No caso do milho produzido nos Estados Unidos, o etanol produzido por ha de produto cultivado é possível obter 3,4kℓ/ha. É com esses parâmetros que se explica os preços altamente competitivos do etanol brasileiro.
- O etanol pode ser produzido com resíduos da produção de açúcar (melaço) e do caldo direto extraído da cana, com a utilização de ambos, gera-se uma maior eficiência no aproveitamento da cana-de-açúcar. Este é o fator que reduz os custos de produção do setor canavieiro.
- A cana-de-açúcar requer 1.200 mm de chuvas anuais para ser cultivada, de maneira que o Brasil conta com extensas áreas com possibilidades de cultivo
- No Brasil, existe aproximadamente 70.000.000 ha de zonas de pasto natural de baixa produtividade. Ao se adotar o cultivo rotatório de cana-de-açúcar, será possível introduzir a pecuária intensiva nessas áreas. É uma possibilidade de aumentar a superfície cultivada sem causar efeitos negativos para o meio ambiente.

(2) Possibilidades Regionais do Setor de Etanol

a. SE / S / CO

Nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste já há uma especialização no cultivo canavieiro e há construção de diversas instalações. Assim, a TRANSPETRO/PETROBRAS planeja a construção de uma dutovia(transporte por dutos) que deverá atender as principais áreas de produção, consumo e possibilitar o aumento das exportações. Os custos de transporte e distribuição serão reduzidos, melhorando a competitividade de novas áreas a expandir. A ampliação da fronteira agrícola e a situação do uso da terra em cada Estado se encontram na tabela 4.19 Condições de Uso da Terra em Estados Canavieiros Importantes (1996) e Área

Possível de Expansão Agrícola (ha)

Conforme esta tabela, a possibilidade de expansão das terras cultiváveis no Estado de São Paulo depois da instalação de 50 novas usinas chegará a cerca de 570.000 ha. Assim, o cultivo de cana-de-açúcar a partir de agora deverá se transferir aos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás. Porém, fora do Estado de São Paulo, a infra-estrutura rodoviária ainda se encontra precária e os elevados custos de transporte são obstáculos para ampliação de novas área. Para uma posterior expansão, será necessário preparar a infra-estrutura das zonas de expansão.

A partir dos anos 90, a agricultura paulista transferiu sua produção do cultivo de arroz, café e laranja para a cana-de-açúcar. A tabela 4.18 mostra a variação da área cultivada dos diversos produtos no Estado de São Paulo.

No Estado de São Paulo, foram cultivadas aproximadamente 2.800.000ha de cana-de-açúcar. Com os planos de novos investimentos serão adicionados 630.000ha em canaviais (ver tabela 4.19). De acordo com estes novos investimentos, a superfície cultivada de cana-de-açúcar chegaria a 3.500.000ha em 2010.

b. N / NE

Nas regiões Norte e Nordeste existem muitos municípios com um alto índice de pobreza, portanto o desenvolvimento do setor canavieiro está intimamente relacionado com a reativação econômica das zonas de pobreza. O setor da cana-de-açúcar possibilita uma renda ao agricultor de R\$ 2.400/ha, R\$5.800/ha para as empresas e R\$ 8.300/ha com a venda de etanol. Do ponto de vista do emprego, para cada 10ha é possível gerar 1 emprego direto. O impacto que a extensão do negócio canavieiro causa na área rural é bastante grande. Em determinada região no Norte/Nordeste(Piauí e Maranhão) existem condições naturais favoráveis ao cultivo da cana-de-açúcar e é possível estruturar um sistema de transportes relativamente barato, aproveitando-se os investimentos realizados anteriormente. Abaixo se mostra um esquema das possibilidades de se introduzir o cultivo de cana-de-açúcar ao norte da região Norte- Nordeste.

- Possibilidade de geração de empregos na área rural, um dos temas prioritários do Governo Federal.
- Existência de uma infra-estrutura relativamente estabelecida, com possibilidades de se reativar a economia em zonas consideradas de pobreza.
- Existência de grandes extensões de terra em que se praticam a pecuária extensiva e pouca agricultura, fator que gera mais emprego.

A EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, assim como as diversas instituições governamentais consideram que a área de influência das ferrovias Norte-Sul e Transnordestina, em projeto, serão as regiões que terão um grande potencial para a introdução da cana de açúcar.

Capítulo 5 Condições Atuais e Restrições do Biodiesel

5.1 Situação do Biodiesel

(1) Entendimento Básico do Governo Federal sobre o Biodiesel

A produção de biodiesel no Brasil iniciou-se recentemente e, portanto, ainda encontra-se na fase de testes ou de produção em pequena escala. O Governo Federal estabeleceu diversas normas legais para promover a produção de biodiesel (BDF) através de incentivos e subsídios a pequenos produtores agrícolas e, paralelamente, criou a lei que obriga a utilização do BDF (Lei do B2/B5). O Governo Federal tem plena consciência de que para promover a produção e uso do BDF será necessária a parceria entre o setor público e o privado e também dar ênfase à promoção das culturas de mamona e dendê como opções de matéria-prima, pelas oportunidades que elas oferecem em termos de benefícios sociais, com a geração de emprego e renda em áreas carentes. A situação atual do setor de BDF é a seguinte.

Tab.5.1 Situação Atual do Setor de BDF (set/2005)

Política:	Estratégias como B2/B5 e “Selo Combustível Social” em andamento.
Área Cultivada de Matéria- Prima:	Menor que 20.000 ha atualmente (estima-se que sejam necessários 2.600.000 ha para atender o B5).
Produção de Matéria-Prima:	Não definido. (Ainda não há confirmação das matérias-primas adequadas à produção do BDF). No entanto, estrategicamente, a mamona e o dendê estão sendo as culturas mais incentivadas por serem importantes para a inclusão social.
Tecnologia de Produção de BDF:	Ainda falta definir um método economicamente viável.
Usinas de BDF:	Novas usinas em construção.
Produção de BDF:	Não definido (Método de produção ainda não definido).
BDF Necessário (2012):	Aproximadamente 2.400.000 kℓ(B5)
Sistema de Comercialização do BDF:	Em avaliação.
Tendências de Investimento:	Fase inicial de instalação de usinas e produção de matéria-prima.
Futuro do setor de BDF (2012):	Necessário definir a tecnologia de produção de BDF e estabelecer um sistema de produção que possa fornecer 2.400.000 kℓ de BDF. Para tanto, será necessário promover o cultivo de dendê, mamona, girassol, soja e colza, entre outras culturas, e instalar usinas de BDF através da participação dos setores público e privado.

O Governo Federal considera o desenvolvimento do BDF uma diretriz básica para sua política social. Entende que o projeto é um instrumento para diminuir as desigualdades regionais e de renda, com perfil adaptado para a criação de novas fontes de emprego em áreas menos desenvolvidas. Por isso, o Governo deverá construir as bases para promover e difundir o uso do BDF incentivando a participação dos pequenos agricultores em empreendimentos relacionados ao projeto, investindo em pesquisa e difusão de técnicas de cultivo de matérias-primas e desenvolvimento de tecnologia de produção, além da estruturação do sistema de comercialização.

(2) Situação do Biodiesel no Consumo de Energia

Do total de energia consumida no Brasil, 17% é gerada pelo diesel. No período de dez anos, entre 1994 e 2004, o consumo de energia aumentou a uma média de 3%. A tabela à direita mostra a participação do diesel no consumo de energia no Brasil.

Tab.5.2 Variação da Proporção de Produtos Fósseis e Não Fósseis na Energia Total Consumida no Brasil

Item		1994	.....	1999	.....	2004
Fóssil	%	45,5	.....	48,8	.....	43,3
Diesel	%	16,7	.....	17,1	.....	17,1
Outros	%	28,8	.....	31,7	.....	26,2
Não Fóssil	%	54,5	.....	51,2	.....	56,7
Energia Total Consumida	Mil kℓ	142.688	.....	170.482	.....	191.128
Comparação com o Ano Anterior - Energia Consumida	%	—	.....	101,21	.....	104,95

Fonte: ANP Obs.: A porcentagem foi calculada com base nos dados da ANP.

(3) Condições de Uso do Diesel

A tabela 5.3 indica o volume e a variação do consumo de diesel por setor produtivo, entre 1994 e 2004. O consumo de diesel combustível em 2004 totalizou 40.000.000 kℓ. O setor de transportes foi o que mais consumiu o combustível (77,7%), seguido pelo setor agropecuário (13,8%).

Pelos dados da tabela 5.4, pode-se observar o volume de consumo de diesel no setor de transportes, especificamente, e a sua distribuição percentual entre as diversas modalidades, a rodoviária, a ferroviária e a hidroviária. Nota-se que o transporte rodoviário é o maior consumidor de diesel combustível. Em 2004, este setor foi responsável por 97% do consumo de diesel, ficando o restante para o transporte ferroviário e hidroviário.

Tab.5.3 Variação do Consumo e Mercado de Diesel por Setor Produtivo

Item	1994	...	1999	...	2004	Média
[1.000kℓ]						
Eletricidade	763	...	2.252	...	2.166	1.593
Energia	282	...	280	...	174	222
Comércio	80	...	84	...	121	87
Público	210	...	293	...	147	174
Agropecuária	4.610	...	5.389	...	5.621	5.317
Transporte	21.618	...	27.304	...	31.616	27.025
Indústria	541	...	594	...	832	625
(Consumo Total)	28.104	...	36.196	...	40.677	35.044
(Relação com o Ano Anterior)	-		103,92		106,18	1.593
[%]						
Eletricidade	2,7	...	6,2	...	5,3	4,5
Energia	1,0	...	0,8	...	0,4	0,6
Comércio	0,3	...	0,2	...	0,3	0,2
Público	0,7	...	0,8	...	0,4	0,5
Agropecuária	16,4	...	14,9	...	13,8	15,3
Transporte	76,9	...	75,4	...	77,7	77,1
Indústria	1,9	...	1,6	...	2,0	1,8

Fonte: ANP

(4) Aumento do Consumo de Diesel e Possibilidades do BDF como Alternativa

O consumo de diesel combustível no setor de transporte rodoviário apresentou um crescimento de 47% na década compreendida entre 1994 e 2004 (Tabela 5.4), e a expectativa é que a demanda seja crescente. Por isso, para o Brasil, é muito importante assegurar

Tab.5.4 Variação do Consumo e Mercado de Diesel no Setor de Transportes

Setor	1994	...	2000	...	2004	1994/2004
Rodovias						
- Consumo (1,000kl)	20.795	...	27.511	...	30.588	1,47
- Mercado (%)	96,20%	...	97,20%	...	96,70%	—
Ferrovias						
- Consumo (1,000kl)	472	...	474	...	657	1,39
- Mercado (%)	2,20%	...	1,70%	...	2,10%	—
Aquavias						
- Consumo (1,000kl)	351	...	326	...	371	1,06
- Mercado (%)	1,60%	...	1,20%	...	1,20%	—
TOTAL	21.618	...	28.311	...	31.616	1,46

Fonte: ANP

esta fonte de energia e manter um fornecimento estável. A partir da experiência do PROALCOOL, que teve início na década de 70, o Brasil passou a explorar as possibilidades de substituição do diesel pelo biodiesel. O Brasil possui um vasto território de 8.510.000 km² e excluindo a Amazônia e as áreas urbanas (cerca de 4.980.000 km²), ainda conta com uma área de 3.530.000 km² para ser utilizada para fins agropecuário. Esta área disponível, se utilizada de forma intensiva, pode ser a solução para a produção de matérias-primas para a produção de biocombustíveis sem causar a destruição das florestas e matas. Atualmente são aproveitados para agricultura 510.000 km² e os restantes 3.020.000 km², são utilizados para pastagens e reflorestamento.

5.2 Histórico e Estratégia na Promoção do Biodiesel

Os projetos relacionados com o biodiesel (BDF) têm como objetivo promover o emprego nas zonas rurais e a inclusão social e seu pilar é o projeto de lei do “Biodiesel e a inclusão social”, que foi apresentado ao Congresso Nacional em março de 2004. Este projeto-de-lei contém diversos anteprojetos e medidas protecionistas. Em junho de 2004, o Ministério de Minas e Energia (MME), anunciou o “Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel”, como um passo concreto para alcançar o objetivo de garantir a produção de biodiesel. De acordo com este programa, ao se adicionar 1% de BDF ao diesel (utilizando matéria-prima produzida por famílias de pequenos agricultores), seria possível criar emprego para 450.000 famílias nas zonas rurais, e sua renda média seria incrementada (R\$ 4.900/ano). Também se considera que a criação de 1 emprego no campo levaria à criação de 3 empregos na zona urbana, portanto seria possível gerar um total de 180.000 novos postos de trabalho. Com base nestes números, também foram realizadas outras projeções, segundo as quais seria possível gerar 1 milhão de novos empregos se a porcentagem de adição de biodiesel produzido com matéria-prima das pequenas unidades agrícolas familiares fosse ampliada para 6%. O Governo Federal pretende promover este programa dando ênfase particularmente ao cultivo de mamona por agricultores em estado de pobreza. Também promove uma política de criação de demanda por BDF ao anunciar em janeiro de 2005 a “Lei No. 11.097” (a partir de agora, esta lei será denominada, neste relatório, de “Lei B2/B5”). A lei estabelece a obrigatoriedade de se adicionar 2% de

BDF até 2008 e 5% a partir de 2013. A tabela 5.5 mostra as políticas e ações tomadas até o momento com relação ao BDF.

Tab.5.5 Políticas e Atividades do Governo Federal e Outros

Entidade	Atividades e Medidas elacionadas ao BDF
Gov. Federal e Legislação	<ul style="list-style-type: none"> • 1980, a PETROBRAS e o Ministério da Aeronáutica apresentam o PRODIESEL. Paralelamente, a Universidade Federal do Ceará e o Ministério da Aeronáutica desenvolvem o Bioquerosene para aviação • 1983, apresentado o Programa de Óleos Vegetais (OVEG) com o objetivo de utilizar biocombustível em veículos • 2002, o MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) apresenta o PROBIODIESEL para promover o biocombustível • 2003 (jun), o MME apresenta o Programa Combustível Verde-Biodiesel que promove a produção de 1,5 milhões de litros de biodiesel • 2004 (jan), estabelecido o Grupo de Trabalho Interministerial para desenvolver o biocombustível • 2004 (mar), o “BIODIESEL E A INCLUSÃO SOCIAL” é apresentado ao Congresso Nacional enfatizando o aspecto social na promoção do biocombustível • 2004 (jun), o MME apresenta o “Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel” • 2004 (dez), o BNDES estabelece a estrutura de investimento / financiamento para o biodiesel • 2005 (jan), a Lei No 11.097 obriga a mistura de biodiesel no petrodiesel (B2/B5) • 2005 (abr), apresentada a lei de tributação para promover o lado social da produção de biodiesel (privilegia pequenos produtores do N, NE e semi-árido) • 2005 (mai), lançado o “Selo Combustível Social” • 2005 (mai), a Lei No 11.116 reduz provisoriamente as taxas de PIS/PASEP e COFINS • 2005 (set), o MME estabelece a “Medida No 3” • 2005 (out), o ANP estabelece o “Regulamento No 483”
Instituições em Geral	<ul style="list-style-type: none"> • 2000, a Universidade de Santa Cruz (BA) estabelece uma usina-piloto de biodiesel (1.400 l/dia) • 2004 (mar), BRASIL ECODIESEL inicia produção de mamona principalmente no Piauí • 2005 (mai), a PETROBRAS executa estudo de viabilidade para sistemas de extração de óleo para produção de biodiesel e projetos pilotos no RN (capacidade de processamento: 10 t / dia, capacidade de produção: 6 m³ / dia) • 2005 (jun), pesquisas de transformação de óleo vegetal em biodiesel sendo realizadas em Ribeirão Preto (USP) • 2005 (set), TECBIO desenvolve equipamento para produção de biodiesel no Ceará • 2005 (abr), AGROPALMA inicia produção de biodiesel com dendê em Belém (PA) • PETROBRAS pretende comercializar petrodiesel com biodiesel

(1) “Programa Nacional de Produção e Uso de BDF” (PNPB)

O Programa Nacional de Produção e Uso de BDF é o pilar que sustenta a “lei B2/B5” desde o lado do fornecimento, ao obrigar a adição de B2/B5 e se espera que esta possa trazer resultados positivos no que se refere à “inclusão social”, “desenvolvimento regional” e “ampliação das oportunidades de emprego”. Um resumo do programa é apresentado na tabela a seguir. Dentro do conteúdo dos investimentos projetados, a porcentagem com os custos do cultivo da mamona, que é uma das matérias-primas analisadas, é bastante elevada.

Tab.5.6 Estimativa do “Programa Nacional de Produção e Uso de BDF” (MME)

Item	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Custo e Área de Cultivo						
Custo Anual de Cultivo da Mamona (10 ⁶ Reais)	305,3	419,7	534,2	857,5	1.193,6	1.415,2
Área Cultivada de Mamona (mil ha)	646,7	889,2	1.131,8	1.816,8	2.528,8	2.998,3
Custo de Cultivo da Cana (10 ⁶ Reais)	22,9	31,5	40,0	64,3	89,5	106,1
Área Necessária para Produção de Etanol (10 ³ ha)	7,6	10,5	13,3	21,4	29,8	35,4
Investimento às Plantas de Processamento						
Investimento às Plantas de Biodiesel (10 ⁶ Reais)	45,0	15,0	15,0	45,0	45,0	30,0
Investimento às Plantas de Alcool (10 ⁶ Reais)	16,7	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0
Custo Operacional das Plantas (10 ⁶ Reais)	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
Custo Total Anual (10 ⁶ Reais)	533,7	516,7	639,8	1.127,4	1.438,6	1.631,8
Investimento Acumulado (10 ⁶ Reais)	533,7	1.050,4	1.690,2	2.817,6	4.256,2	5.888,0
Invest. Acum. para Cultivo de Mamona (10 ⁶ Reais)	305,3	725,0	1.259,2	2.116,7	3.310,3	4.725,5

Para alcançar os objetivos traçados no “Programa Nacional de Produção e Uso de BDF”, foi criada uma Comissão Executiva Interministerial (CEIB) que nomeou um grupo gestor para desenvolver o projeto. Esta comissão tem as funções de planejar, executar e supervisionar, assim como avaliar e analisar os aspectos legais e as estratégias, fazendo as contribuições necessárias. Esta comissão interministerial de trabalho está formada pelos seguintes órgãos.

Tab.5.7 Estrutura Organizacional do “PNPB”

Comissão Executiva Interministerial (CEIB)	Grupo Gestor
<ul style="list-style-type: none"> • Casa Civil da Presidência • Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência • Ministério da Fazenda • Ministério dos Transportes • Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento • Ministério do Trabalho e Emprego • Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior • Ministério de Minas e Energia • Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão • Ministério da Ciência e Tecnologia • Ministério do Meio Ambiente • Ministério do Desenvolvimento Agrário • Ministério da Integração Nacional • Ministério das Cidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministério das Minas e Energias • Casa Civil da Presidência • Ministério da Ciência e Tecnologia • Ministério do Desenvolvimento Agrário • Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior • Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão • Ministério da Fazenda • Ministério do Meio Ambiente • Ministério da Integração Nacional • Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento • BNDES • ANP • Petrobrás • EMBRAPA

O “Programa Nacional de Produção e Uso do Biocombustível”, que tem como principal objetivo a “inclusão social” e “a ampliação das oportunidades de emprego”, consideram produtos alternativos como matéria-prima, a mamona, que é tradicionalmente cultivada nas regiões áridas do Nordeste e o dendê, que é cultivado no Norte, além da soja, girassol e colza.

Com relação à qualidade e políticas de promoção do B2, foi estabelecido que a Agência Nacional do Petróleo (ANP), será a responsável pelo controle da legislação relacionada ao BDF. Por outro lado, a adição de BDF ao diesel será realizada pelas empresas fornecedoras de combustíveis, em suas refinarias. Porém, a garantia dos fabricantes de automóveis será uma condição imprescindível no caso de utilização do B2.

(2) Selo Combustível Social

O Selo Combustível Social, anunciado em 18 de maio de 2005, pretende atender pequenos produtores para que possam fazer parte do sistema produtivo agrícola, como uma forma de promover a inclusão social dentro do setor rural. Podem obter o Selo Combustível Social os produtores de BDF que compram a matéria-prima de pequenos produtores que preenchem as condições do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF. Os produtores de BDF que obtenham o Selo poderão estar aptos para receber benefícios tributários assim como financiamento do Governo Federal.

1) PRONAF e a Agricultura Familiar

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar é um programa baseado na Lei Nº 1.946 (28 de junho de 1996) que tem como objetivo fortalecer a agricultura familiar e a sua organização, sob a condução do Ministério de Desenvolvimento Agrícola.

Dentro deste programa os agricultores familiares devem preencher as seguintes condições.

Condição 1 - Não ser proprietário de mais de 4 módulos fiscais

Condição 2 - A família participa nas atividades de produção

Condição 3 - Obtém a renda de sua própria produção

Condição 4 - Vivem na própria terra ou arredores

O módulo fiscal é uma medida de área onde o agricultor cultiva seus produtos e esta área varia de acordo com a região.

2) Condições para Aquisição do Selo Combustível Social

Abaixo se enumeram as condições para que os produtores de BDF possam obter o Selo Combustível Social.

Condição -1 : Porcentagem de compra de matéria- prima

Para obter o Selo Combustível Social, os produtores de BDF devem cumprir a quota de porcentagem mínima de aquisição de matéria-prima produzida pelos agricultores familiares, estabelecida para cada região. A porcentagem de aquisição será calculada a partir do valor total de compras de matéria-prima. Abaixo, se mostram as porcentagens mínimas estabelecidas.

Tab.5.8 Porcentagem Mínima de Aquisição de Matéria-Prima por Região

Região	NE / Semi-Árido	SE / S	N / CO
% Mín. De Compra	50%	30%	10%

Obs.: O “Selo Combustível Social” tem validade de 5 anos, mas há uma avaliação anual por parte do MDA. Se as condições não estiverem dentro das normas definidas, o produtor de BDF terá 30 dias para apresentar os motivos. Se este motivo não for justificável, o produtor perderá o direito de usar o “selo” por um ano. Após este período será feita uma reavaliação e se persistir o problema, o produtor terá novamente sua autorização do “selo” anulada. Se ocorrerem as mesmas condições por 3 vezes consecutivas, a autorização será anulada por 5 anos.

Condição - 2 : Contrato com os agricultores familiares

O contrato entre os agricultores familiares e os produtores de BDF deverá ser realizado através de um representante da associação de agricultores familiares. Neste contrato devem estar claras as seguintes especificações: a duração do contrato, valor total das compras de matéria-prima, condições de ajustes de preços e condições de entrega da matéria-prima.

Garantia de ambas as partes, nome da organização que representa os agricultores familiares e acordo.

(3) Redução das Taxas do PIS/PASEP e COFINS (Lei Nº 11.116 de 18/05/2005)

A “Lei 11.116” estabelece uma redução da contribuição do Programa de Integração Social/Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) para os produtores de BDF. Estes benefícios fiscais se aplicam somente para aqueles registrados previamente, e as condições para ser cadastrados são entre outras, que, no caso dos fornecedores, os agricultores familiares cumpram as condições do PRONAF e no caso dos compradores, que estes comprem as matérias-primas dos agricultores familiares.

1) Condições para Registro do Fornecedor de BDF

A produção e compra de BDF só será possível com a autorização da Agência Nacional de Petróleo e com a obtenção do registro especial do Ministério da Fazenda. E para usufruir dos benefícios fiscais, é necessária a obtenção do Selo Combustível Social. As condições para se obter a autorização como produtor de BDF são as seguintes.

- Os agricultores fornecedores de matéria-prima do BDF deverão ser agricultores familiares definidos pelo PRONAF. Eles devem comprovar que não têm problemas com o Sistema Nacional de Cadastro de Fornecedores (SICAF).

Os produtores de BDF, devido à inclusão social, deverão preencher os seguintes pré-requisitos.

- Comprar dos agricultores familiares a porcentagem mínima estabelecida pelo Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA). Essa porcentagem mínima varia para cada região e será definida conforme o volume de compra anual de matéria-prima por parte dos produtores de BDF (Ver tabela 5.8).
- Ter estabelecido contrato com os agricultores familiares de acordo com as condições estabelecidas pelo MDA.

2) Conteúdo da Medida de Redução de Taxas

Sobre a produção e compra de BDF incidem a contribuição do PIS/PASEP e COFINS. Este imposto é de 6,15% e 28,32%, respectivamente, mas existe um teto máximo para este valor. Para 1kl, no caso do PIS/PASEP este valor é de R\$ 120,14 e do COFINS é de R\$ 553,19, e o valor máximo total é de R\$ 673,33/kl.

A “Lei 11.116” estabelece uma redução de 0,6763% na alíquota do PIS/PASEP e do COFINS que em geral incide sobre a venda de BDF, correspondente a R\$120,14/kℓ e R\$553,19/kℓ. Isto quer dizer que a isenção máxima para o PIS/PASEP seria de R\$38,89/kℓ e para o COFINS de R\$179,07/kℓ, totalizando R\$ 218/k. Somente para ilustrar, toma-se a estrutura de preços de diesel ao consumidor na cidade do Rio de Janeiro. Ao se aplicar a “Lei No 11.116”, haverá uma redução de R\$ 218/kℓ (R\$ 0,218/ℓ) e o produtor de BDF poderá repassar o valor desta diferença ao preço de matéria-prima do BDF.

Tab.5.9 Preço do Diesel nos Postos da Cidade do Rio de Janeiro

Item	R\$/ℓ	%
Preço no Posto (ANP)	1,6250	100
Comercialização	0,2371	15
ICMS	0,2131	13
PIS/PASEP+COFINS	0,2180	13
Sub-total	0,6682	41
Preço Atacado da PETROBRAS	0,9568	59

Fonte: PETROBRAS

Obs.: *Refinaria Duque de Caxias (RJ)

A Lei 11.116 estabelece benefícios diferenciados de acordo com as regiões e com o método de compra de matéria-prima e estes benefícios se aplicam àqueles produtores que tenham obtido o Selo Combustível Social. O mecanismo de porcentagem da isenção se ilustra no esquema abaixo.

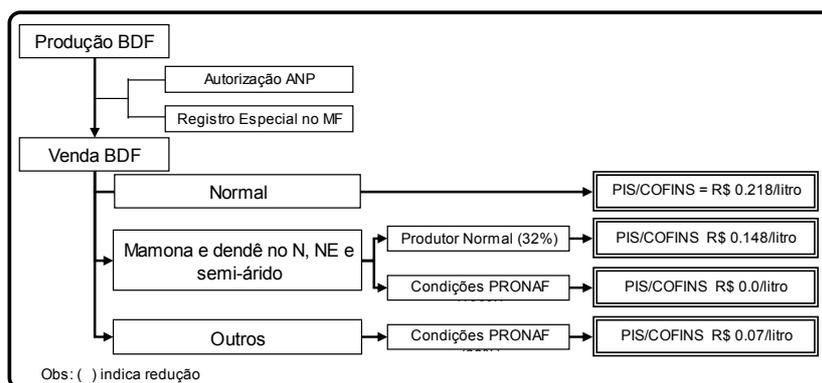


Fig.5.1 Estrutura das Taxas do “Selo Combustível Social”

(4) Programa de Assistência Financeira para Investimentos em BDF

O Programa de Assistência Financeira para Investimentos em BDF se destina ao financiamento a partir do cultivo da matéria-prima até a venda do produto final. Podem ser financiadas as compras de máquinas e equipamentos registrados para serem utilizados na produção de BDF ou na produção de óleos vegetais, assim como investimentos no processamento de subprodutos do BDF. As condições de financiamento se descrevem a seguir.

Condições de Financiamento

Obtenção do Selo Combustível Social

Participação do BNDES

- Até 90% dos itens passíveis de apoio para projetos com o Selo Combustível Social
- Até 80% dos itens passíveis de apoio para projetos sem o Selo Combustível Social
- Deverá ser adotado o nível de participação vigente nas Políticas Operacionais do BNDES caso seja maior do que o estabelecido acima.

Taxa de Juros

Apoio Direto

Custo Financeiro + Remuneração do BNDES.

- Micro, pequenas e médias empresas, apresentando projetos com Selo Combustível Social: TJLP + 1% a.a.
- Micro, pequenas e médias empresas, apresentando projetos sem Selo Combustível Social: TJLP + 2% a.a.
- Grandes empresas, apresentando projetos com Selo Combustível Social: TJLP + 2% a.a.
- Grandes empresas, apresentando projetos sem Selo Combustível Social: TJLP + 3% a.a.

Obs.: Adotar a remuneração do BNDES, prevista nas Políticas Operacionais, caso esta seja menor.

Apoio Indireto

Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada.

- Micro, pequenas e médias empresas, apresentando projetos com Selo Combustível Social: TJLP + 1% a.a. + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada
- Micro, pequenas e médias empresas, apresentando projetos sem Selo Combustível Social: TJLP + 2% a.a. + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada
- Grandes empresas, apresentando projetos com Selo Combustível Social: TJLP + 2% a.a. + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada
- Grandes empresas, apresentando projetos sem Selo Combustível Social: TJLP + 3% a.a. + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

Obs.: Adotar a remuneração do BNDES, prevista nas Políticas Operacionais, caso esta seja menor.

(5) Medida Provisória Direcionada para 2008

O prazo para a formalização do B2 (2008) já se aproxima, portanto é necessário estruturar urgentemente o sistema de produção e fornecimento de BDF. O Governo Federal, além das medidas já tomadas, pretende estruturar o sistema de produção e fornecimento de B2 através das seguintes Resoluções.

1) Resolução Nº 3 (23/09/2005)

Tendo em vista a adoção do B2 a partir de 2008, o Ministério de Energia e Minas (MME), com o objetivo de acionar os investimentos do setor privado e ao mesmo tempo promover a produção e fornecimento do BDF, emitiu a Resolução Nº 3. De acordo com esta Resolução, as refinarias de petróleo poderão comprar BDF somente daqueles produtores que tenham obtido o Selo Combustível Social. A Agência Nacional do Petróleo estabelecerá o volume de BDF que cada refinaria deverá comprar. A porcentagem de BDF a ser adicionada ao diesel combustível deverá aumentar gradualmente para chegar finalmente a 2% e o método de compra BDF será o de leilões públicos. O volume a ser ofertado pelos produtores de BDF nos leilões será definido de acordo com sua capacidade de produção anual. Abaixo se apresenta um detalhe da “Resolução No. 3”.

as refinarias a adicionar o BDF durante um período estabelecido. Desta forma, será possível às refinarias fornecer B2 às distribuidoras. Ainda de acordo com a “Resolução No. 3”, as refinarias estarão obrigadas a comprar BDF de acordo com a capacidade de produção da região. Esses fornecedores estarão limitados àqueles produtores de BDF com o “Selo Combustível Social”.

A figura 5.2 mostra um esquema das rotas de venda e distribuição de BDF.

A “Resolução No. 3” foi emitida para promover a preparação para o ano 2008, quando será obrigatório o B2, sendo para sair de vigência em janeiro de 2008. Nesta ocasião, seu sistema de venda será igual ao do etanol.

5.3 Situação Atual da Produção de Matéria-Prima

5.3.1 Culturas para o BDF

No Brasil se conhecem pelo menos 90 espécies que poderiam servir como matéria-prima para o biodiesel (BDF), mas se desconhece o volume de óleo que se poderia extrair da maioria destas plantas assim como qual seu ambiente ecológico. Os produtos viáveis ao projeto na atualidade, estão descritos na seguinte tabela.

Tab.5.10 Principais Vegetais com Capacidade de Extração de Óleo (kg/ha/ano)

No	Nome	Nome Científico	% óleo	No	Nome	Nome Científico	% óleo
1	Dendê	<i>Elaeis guineensis</i>	7026	8	Cacau	<i>Theobroma cacao</i>	863
2	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	2260	9	Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	759
3	Abacate	<i>Persea Americana</i>	2188	10	Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	469
4	Pinhão Manso	<i>Jatropha curcas</i>	1589	11	Cafe	<i>Coffea Arabica</i>	386
5	Mamona	<i>Ricinus communis</i>	1172	12	Soja	<i>Glycine max</i>	379
6	Azeite	<i>Olea europaea</i>	1149	13	Algodão	<i>Gossypium hirsutum</i>	277
7	Colza	<i>Brassica napus</i>	1006	14	Nabo Forrageiro	<i>Raphanus sativus</i>	150*

Fonte: EPAMIG *IAPAR

O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) selecionaram cinco espécies (soja, dendê, mamona, girassol e colza) como produtos elegíveis para a produção de BDF. Os parâmetros para esta seleção foram os seguintes:

- Alto teor de óleo
- Produtos que já tenham sido cultivados
- Produto representativo da região
- Métodos de cultivo conhecidos.

Tab.5.11 Matéria-Prima Eleitas para Produção de BDF

Cultura	Produtividade (t/ha)	Teor de Óleo (%)	Produção de Óleo (t/ha)
Soja	1.4~3.0	18~21	0.49~0.57
Dendê	3.0~30.0	20	3.2
Mamona	0.6~2.0	45~48	0.54~0.58
Girassol	1.4~1.8	42	0.67
Colza	1.5~2.4	40~45	0.60~0.68

Fonte: CONAB, EMBRAPA, IBGE, ABIOVE, AGROPALMA

Ao mesmo tempo em que a EMBRAPA selecionou da tabela 5.10 os produtos elegíveis,

descartou os seguintes produtos enumerados na Tabela 5.12.

Tab.5.12 Matéria-Prima não Considerada e Razões de sua Exclusão

Cultura	Razões de Exclusão
Algodão	O algodão é cultivado para produção de fibras e está sendo substituído pelas fibras sintéticas atualmente. Assim, sua área cultivada vem declinando e o produtor não irá cultivar algodão somente com o objetivo de produzir sementes.
Café	Os grãos de qualidade são consumidos como bebida. Os grãos de má qualidade são aproveitados para retirar o extrato utilizado para dar o aroma nos cafés instantâneos. Portanto, não há muito excedente para ser utilizado como matéria prima do BDF.
Gergelim	O óleo de gergelim tem uma grande demanda no mercado mundial, sendo consumido como alimento no Brasil também. Portanto não há muito excedente para ser utilizado na produção de BDF.
Cacau	Utilizado na produção de chocolate, tem grande valor comercial. Portanto, não há excedentes para a produção de BDF.
Oliva	O azeite tem grande demanda como alimento, tendo grande valor comercial. Portanto, seria muito difícil utilizá-lo na produção de BDF.
Abacate	O óleo de abacate tem grande demanda no setor de cosméticos. A produção é quase totalmente consumida por uma grande fabricante de cosméticos nacional.
Coco	O óleo de coco é extraído da polpa que é utilizada na culinária como por exemplo, o leite de coco. No entanto, existe interesse na produção de BDF através deste óleo atualmente.
Macaúba	Principalmente utilizado na forma extrativista. Ainda necessita de estudos para seu cultivo comercial.

Além destes 5 produtos, as seguintes plantas estão sendo consideradas como matéria-prima para o BDF o pinhão manso e o nabo forrageiro. O óleo de amendoim tem sua própria importância no mercado por seu alto valor, portanto a EMBRAPA considera que seria difícil utilizá-lo como matéria-prima de BDF.

1. Pinhão Manso (*Jatropha curca*)
2. Nabo Forrageiro
3. Amendoim

Existe a possibilidade de se mudar ou acrescentar novos produtos viáveis como matéria-prima de BDF.

A figura 5.3 mostra as zonas apropriadas para o cultivo dos 5 produtos elegidos como matéria-prima de BDF (soja, dendê, mamona, girassol e colza).



Fig.5.3 Aptidão Regional das Diferentes Matérias Primas para BDF

5.3.2 Características de Cada Cultura

(1) Mamona

1) Características Gerais

No Japão, a mamona é conhecida como “tougoma” ou “hima”. A mamona é a matéria-prima e depois de prensada gera um produto venenoso chamado ricina. No Brasil, a mamona é cultivada principalmente no Nordeste, sendo um cultivo de ano, adequado para temperaturas de 20 a 28 graus, resistente a secas e pode ser cultivada em áreas com índice pluviométrico de 600mm a

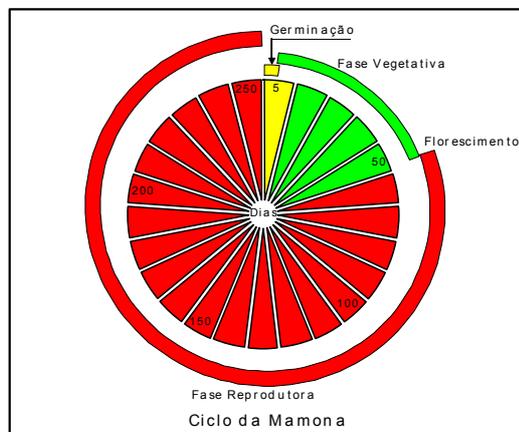


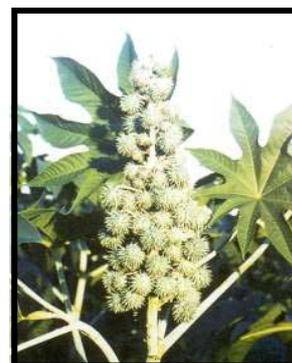
Fig.5.4 Ciclo da Mamona

700mm anuais. Seu custo de produção também não é elevado, portanto os agricultores em situação de pobreza tradicionalmente cultivam este produto. Seu cultivo é relativamente fácil e absorve grande quantidade de mão-de-obra durante a colheita, de maneira que é um produto que vem chamando a atenção do ponto de vista da inclusão e integração social.

De acordo com a EMBRAPA, no Brasil é mais comum o cultivo da mamona com ciclo de 240 a 250 dias. A germinação se dá nos 5 primeiros dias e sua fase de crescimento se dá nos 50 dias posteriores. A seguir a planta entra na fase de florescimento e seu crescimento posterior depende de uma série de condições. Na espécie mais cultivada atualmente, os frutos não ficam maduros todos ao mesmo tempo, exigindo que o agricultor faça a colheita em diversas etapas. No caso desta variedade, a colheita deve ser manual. Estima-se que no caso de uma família dispor de 3 membros para realizar os trabalhos, a área máxima na qual eles poderiam cultivar mamona seria de 3 a 4 ha.

Porém, a EMBRAPA teve êxito em desenvolver uma variedade que chega à maturação em 140 dias, e com período de colheita simultâneo. Esta variedade melhorada permite a mecanização na colheita, possibilitando expandir a área de cultivo. Porém, as pesquisas no cultivo da mamona se encontram em fase experimental e a partir de agora, para que este produto possa ser melhor difundido entre os agricultores, será preciso considerar o seguinte.

- Seleção de variedades com alta produtividade
- Desenvolvimento de técnicas de cultivo que permitam uma maior produtividade



- Realizar testes de cultivo em campo, das variedades com maturação na mesma época e de forma estável
- Desenvolvimento de técnicas de irrigação apropriadas
- Coleta de informações relativas às pragas e defensivos agrícolas adequados
- Assegurar a tecnologia que permita a mecanização na colheita

Como o projeto em si visa à inclusão social, são temas urgentes a seleção de variedades com alta produtividade e o desenvolvimento de técnicas de cultivo

2) Produção, Área Cultivada e Produtividade

No quadro ao lado se mostra a situação das culturas de mamona nos principais Estados produtores. O cultivo da mamona não é rentável, tem baixo valor de mercado, mas cumpre um papel importante como fonte de emprego nas zonas rurais, principalmente nos Estados da Bahia e Ceará.

A produtividade anual da mamona é de 0,3 t/ha a 1,9

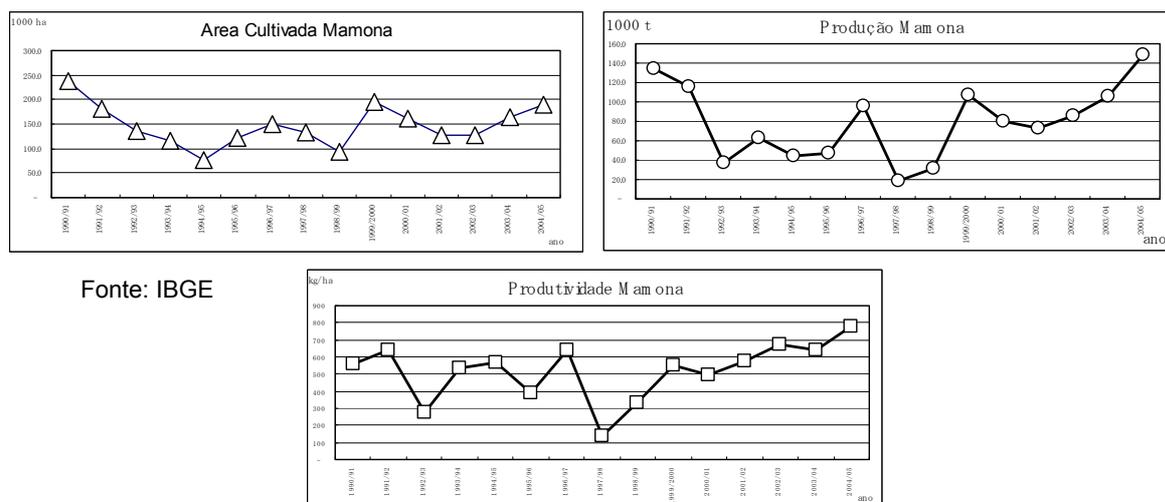
t/ha anuais mas com a introdução de novas técnicas, será possível elevar para cerca de 2,0 t/ha. Abaixo se mostra a situação do cultivo da mamona atualmente.

Tab. 5.13 Condições da Produção de Mamona

Estado	Qde Produzida (t)	Área (ha)	Produtividade (t/ha)	Proporção (%)
BA	73.624	125.508	0,6	93,3%
MT	5.188	3.673	1,4	2,7%
CE	1.638	1.937	0,8	1,4%
MG	1.281	1.253	1,0	0,9%
SP	1.050	670	1,6	0,5%
PR	434	225	1,9	0,2%
PE	234	676	0,3	0,5%
PI	111	356	0,3	0,3%
PB	62	92	0,7	0,1%
MS	40	45	0,9	0,0%
RS	20	50	0,4	0,0%
Brasil	83.682	134.485	0,6	100%

Fonte: IBGE Levantamento Sistemático da Produção Agrícola 2003

Fig.5.5 Condições de Cultivo da Mamona (Área, Produção, Produtividade).



Fonte: IBGE

3) Armazenamento

A semente de mamona geralmente é embalada em sacas de 30 kg, sendo guardada em armazéns com umidade de 8 a 10%. Um teste de qualidade é realizado a cada lote de 20 t do volume armazenado de forma regular.

4) Custo de Produção e Benefícios

A Companhia Brasileira de Abastecimento (CONAB) realizou um estudo no município de Irecê, na Bahia, para calcular o custo de produção da mamona, como se mostra na tabela 5.14 à direita. (Ver detalhes no fim do relatório em 5.3).

Dentro da estrutura de custo de produção da mamona, a maior parte está representada pelos custos de mão-de-obra e máquinas. Os custos das sementes, do adubo e dos defensivos agrícolas não são muito elevados. Como a mão-de-obra e uso de máquinas se utiliza somente seu próprio trabalho, mesmo aqueles microprodutores que não possuem muito capital podem cultivar a mamona.

Porém, ao se considerar uma colheita projetada de 1,2t/ha, a renda bruta obtida é bastante reduzida, de R\$ 210/ha.

A produtividade obtida nas zonas de produção existentes atualmente é de cerca de 0,6t, e a sua rentabilidade é irrisória. Para promover o cultivo da mamona, a partir de agora será preciso ao menos que se preste assistência técnica aos produtores para que eles possam projetar seu volume de colheita e introduzir variedades que possibilitem uma maior produtividade por hectare.

5) Extração do Óleo

O método de extração de óleo da mamona se explica na seguinte figura. Após passar pela prensa mecânica, se obtém o azeite e a torta. O azeite passa por um processo de centrifugação para se separar a borra. A torta passa por um processo de extração por solvente, obtendo-se desta forma o azeite. O azeite resultante de ambos os processos são refinados para chegar ao óleo de mamona. Abaixo se mostra um resumo deste processo

Tab.5.14 Custo de Produção da Mamona (2004)

Item	Custo de Produção (R\$/ha)
Produtividade	1,20
Preço	750,00
Invest. Inicial	
Insumo	56,50
Máquinas	202,50
Mão de Obra	357,50
Processamento	72,30
Custo Produção	688,80

Fonte: CONAB

Obs.: Preço de 01/06/2004, 1.200 kg/ha

Tab.5.15 Rentabilidade da Mamona por ha

Colheita Projetada	1,2t/ha
Preço ao Produtor	R\$750/t
Renda Bruta	R\$900/ha
Custo de Produção	R\$690/ha
Renda Líquida	R\$210/ha

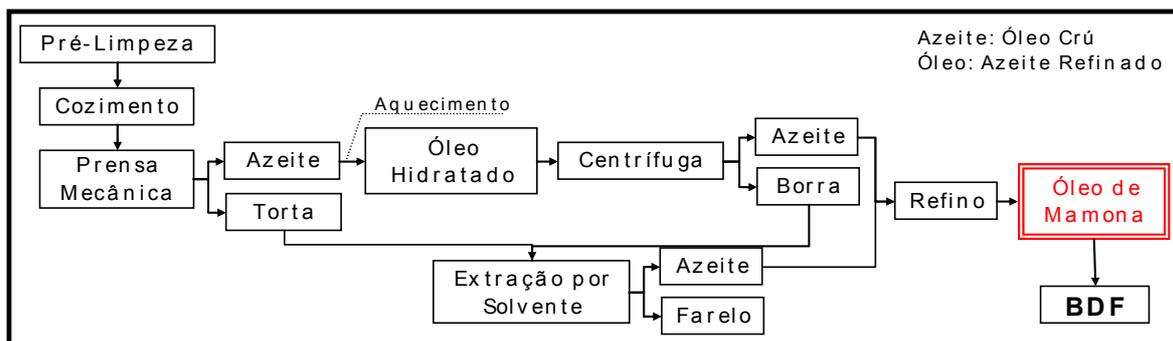


Fig.5.6 Método de Extração do Óleo de Mamona

6) Problemas do Óleo de Mamona

O óleo de mamona, devido à sua densidade, se separa dos outros óleos e por essa característica, há dificuldades em produzir BDF através da mistura do óleo de mamona com outros óleos vegetais. Por esse motivo, geralmente o óleo de mamona é utilizado sozinho para a produção de BDF. Mas é possível utilizar o óleo de mamona misturado com outros óleos vegetais se a margem de mistura for de 10%. Abaixo se mostra a densidade de cada óleo vegetal por unidade.

Tab.5.16 Densidade de Cada Óleo Vegetal (g/ml)

Cultura	20°C	25°C
Algodão	0,918 ~ 0,926	0,915 ~ 0,923
Amendoim	0,914 ~ 0,917	0,911 ~ 0,914
Arroz	0,919 ~ 0,924	0,916 ~ 0,921
Colza	0,914 ~ 0,920	0,911 ~ 0,917
Girassol	0,918 ~ 0,923	0,915 ~ 0,920
Milho	0,917 ~ 0,925	0,914 ~ 0,922
Soja	0,919 ~ 0,925	0,916 ~ 0,922
Babaçu	0,917	-
Coco	0,921	-
Dendê (Palma)	0,899	-
Dendê (Palmiste)	0,914	-
Oliva	0,910 ~ 0,916	0,907 ~ 0,913
Gergelim	0,915 ~ 0,923	-
Mamona	0,959	-

Fonte: ANVISA

No processo de fabricação de BDF a partir de óleos vegetais se utiliza o etanol ou metanol como catalisador. Abaixo se mostra um esquema reduzido do processo de produção de BDF a partir de diversos óleos vegetais, inclusive da mamona.

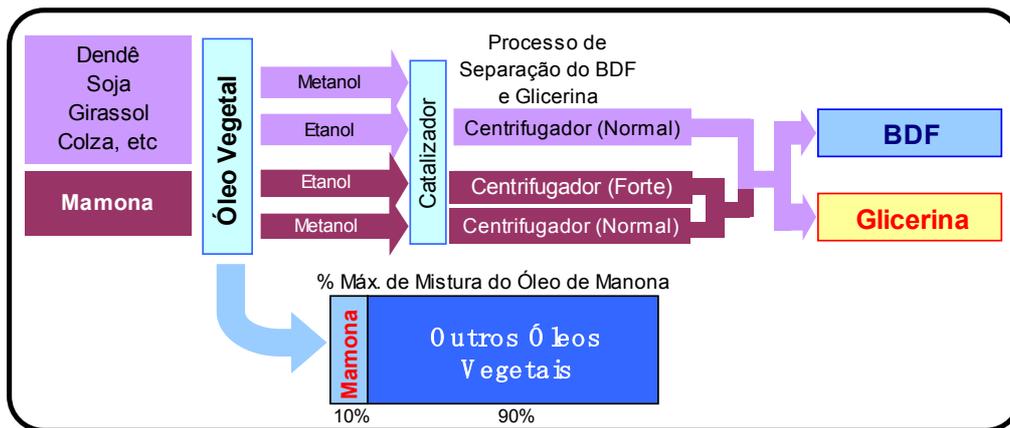


Fig.5.7 Esquema do Processo de Produção de BDF

No caso da mamona também se pode utilizar tanto o etanol como o metanol. A diferença entre os dois catalisadores é o tipo de centrifugador que se utiliza para se separar o BDF da glicerina. Quando se utiliza o etanol como catalisador, o centrifugador deve ser mais forte e no caso do metanol pode-se utilizar um centrifugador normal.

Ao se aplicar etanol como catalisador para produção do óleo refinado de mamona, o custo de construção da planta será mais elevado em relação a uma planta projetada para usar o metanol como catalisador. A opção pelo metanol requer menos investimentos, mas traz efeitos mais nocivos para os seres humanos, o que poderia provocar problemas de salubridade no trabalho. Sabe-se que a ingestão de meio copo de metanol (aproximadamente 100cc) pode causar cegueira, e que quantidades maiores podem causar até a morte. A ingestão pode dar-se não só através por via oral ou respiratória mas também através da pele. Já está comprovado que em indústrias de pequeno porte ou caseiras, não é possível controlar de forma rigorosa o manuseio do metanol, portanto seu uso só será possível naquelas plantas de maior porte, com mais estrutura.

Apesar de o investimento inicial ser maior, o Governo Federal está incentivando a adoção do método de catálise por etanol, que pode ser produzido através de fontes vegetais renováveis, ao contrário do metanol, originário de fontes não renováveis.

7) Disponibilidade do Óleo de Mamona

O óleo de mamona é utilizado para diversos fins. Na agricultura, para produção de fibras sintéticas e também nas indústrias farmacêutica e de alimentos. Abaixo se exemplificam suas principais aplicações.

- Fungicida
- Alimento
- Fibra Sintética
- Papel
- Plástico / Borracha
- Cosmético
- Produtos Elétricos
- Farmacêutico
- Solvente de Tinta
- Lubrificante, etc.

(2) Dendê

1) Características Gerais

O dendê é conhecido no Japão como “Aburayashi (guinea aburayashi)” e o óleo extraído tanto da polpa como da amêndoa se chama “dendê abura”. O dendê é um cultivo tropical permanente que deve ser cultivado em zonas com temperatura média anual acima dos 24 graus, índice pluviométrico anual maior que 2.000mm, insolação de mais de 1.500 horas ao ano, sendo que as áreas de cultivo devem ter boa drenagem, solo espesso e plano. Este é um cultivo que pode durar até 25 anos. As potenciais áreas de cultivo estão na Região Amazônica e na costa do litoral baiano.

O cultivo de mudas de dendê requer um período de um ano, e a fase de desenvolvimento se dá em 3 anos, o que significa que do plantio até a primeira colheita, é necessário um total de 4 anos. Seu cultivo comercial se inicia a partir do quarto ano, ou seja, 7 anos até se obter uma produção estabilizada. A partir do oitavo ano até o décimo sexto ano, atinge sua produção máxima, declinando a partir do décimo sétimo ano e passando 25 anos, já não é possível obter uma produção comercial. Abaixo se mostra o ciclo de produção do dendê.

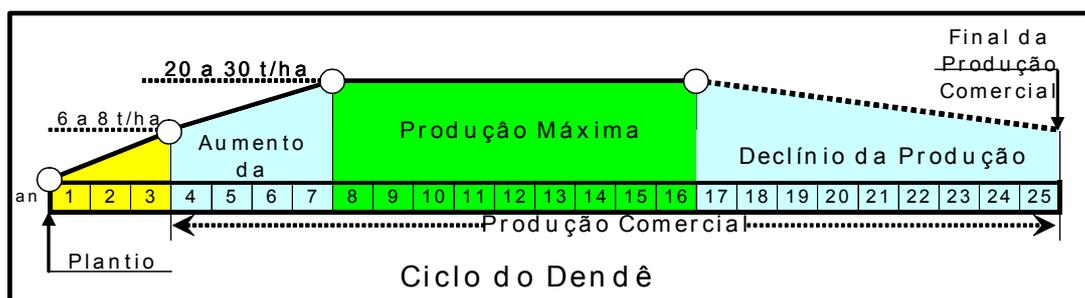


Fig.5.8 Ciclo do Dendê

O dendê pode ser colhido durante todo o ano mas a mecanização da colheita é bastante difícil.

Em um cacho de dendê se encontram aproximadamente 100 cocos de 4 a 5 cm, e seu peso varia 20 kg a 50 kg.

Cada árvore pode ter de 7 a 8 cachos, pegados ao tronco em uma altura aproximada de 4 a 6 metros do solo. Para colher o cacho inteiro, sem machucar o tronco ou as folhas, é necessário utilizar um cabo comprido com uma faca afiada na ponta. Este processo dificulta a mecanização da colheita do dendê.



Fruto do Dendê



Cacho do Dendê

2) Produção, Área Cultivada e Produtividade

Abaixo se mostra a situação da produção do dendê no Brasil (área cultivada, volume de produção e produtividade).

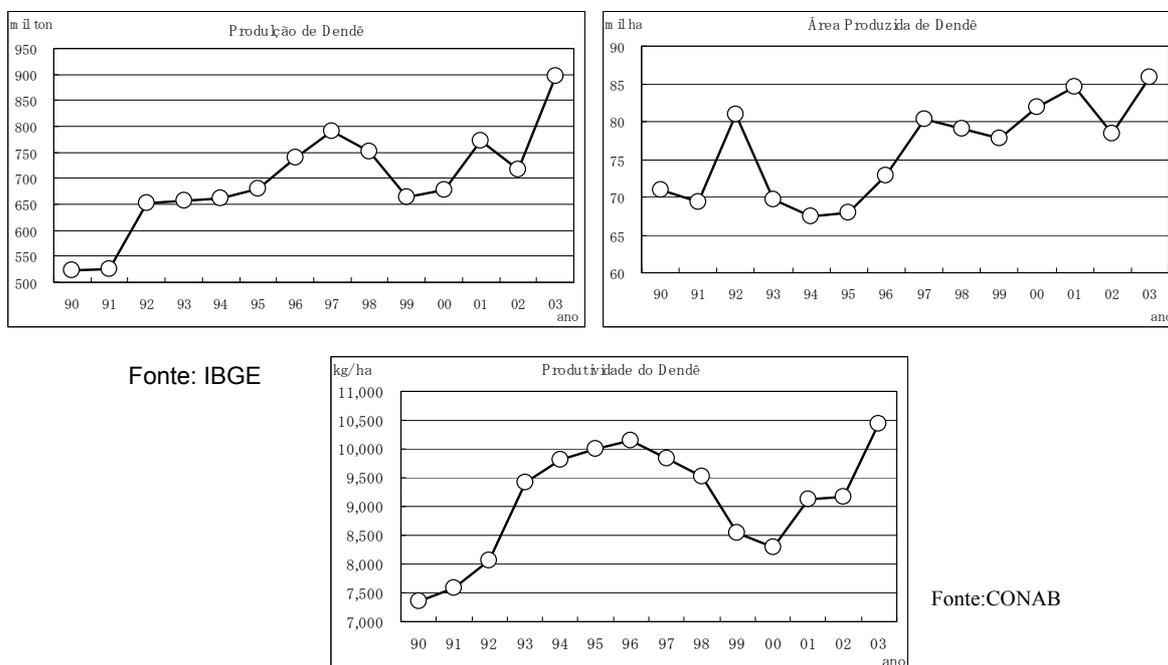


Fig.5.9 Condições do Cultivo de Dendê (Área, Produção, Produtividade)

O dendê é cultivado principalmente nos Estados do Pará e da Bahia, e em 2003, ocupava uma área aproximada de 86 mil hectares em todo o país.

Tab.5.17 Principais Estados Produtores de Dendê (2003)

Estado	Colheita (t)	Área Cultivada (ha)	Produtividade de (t/ha)	% da Área Cultivada
PA	729.001	44.463	16,40	81,33%
BA	167.111	41.466	4,03	18,64%
AM	183	61	3,00	0,02%
Brasil	896.295	85.990	10,42	100%

Fonte: IBGE Levantamento Sistemático da Produção Agrícola 2003

O Estado do Pará é o maior produtor de dendê no Brasil e sua produtividade, comparada à de outros Estados, também é mais elevada, 16,40 t/ha.

3) Custo de Produção e Benefícios

A primeira colheita do dendê se dá três anos após o plantio, e o custo inicial de produção é bastante elevado. Na seguinte tabela se mostra o custo de produção do dendê.

Tab.5.18 Custo de Produção de Dendê (R\$/ha)

Item	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	Após 7º Ano
Mudas	1.015						
Preparo Solo	200						
Fertilizante	500	700	700	800	900	1.000	1.000
Defensivos	50	40	40				
Mão-de-Obra	40		40	80	160	250	300
Processamento Pós-Colheita				200	400	625	750
Total	1.805	740	780	1.080	1.460	1.875	2.050

Fonte: CONAB

São necessários 3 anos desde seu plantio até a produção. Para aumentar o volume colhido de dendê, se necessita aproximadamente R\$1.000/ha de adubo anualmente. A rentabilidade do dendê, para uma família produtora, desde seu plantio até a venda da produção na planta, se mostra na seguinte tabela.

Tab.5.19 Renda do Cultivo de Dendê

Item	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano	8º a 16º Ano	17º a 25º Ano
	Época de Plantio			Período de Aumento da Produção				Prod. Máx.	Diminuição da Produção
	Produção Comercial								
Colheita Projetada (t/ha)	-	-	-	8	16	25	30	30	30~8
Renda Bruta (R\$/ha)	-	-	-	1.080	1.460	1.875	2.050	2.050	
Custo Produção (R\$/ha)	1.805	740	780	1.224	2.448	3.825	4.590	4.590	
Renda Líquida (R\$/ha)	-1.805	-740	-780	144	988	1.950	2.540	2.540	
Acumulado (R\$/ha)	-1.805	-2.545	-3.325	-3.181	-2.193	-243	2.297		

Obs.: Preço ao produtor utilizado foi de R\$153,00/t. Não foi incluído custo de financiamento à produção

Como se pode observar da tabela acima, somente no 7º ano é possível recuperar o capital investido. Para que um pequeno produtor possa cultivar o dendê, é preciso apoiar o produtor com o capital operacional e para compra de adubos até que se possa iniciar a produção comercial.

4) Armazenamento

O dendê não pode ser conservado, deve ser transportado imediatamente aos armazéns para que o óleo possa ser extraído dentro das 24 horas após colhido. Por este motivo é necessário que as plantações se encontrem perto das plantas de processamento.

5) Extração do Óleo

Uma vez esterilizado, o dendê deve ser cozido para ser debulhado e passar pelo processo de prensagem. O azeite do metacarpo e da amêndoa é extraído por processos separados. O azeite extraído do metacarpo é o óleo de palma e o azeite extraído da amêndoa é chamado óleo de palmiste. A quantidade de óleo de palma que pode ser extraída é muito maior que o óleo de palmiste. Neste relatório os dois tipos

de óleo serão chamados de óleo de dendê. O método de extração de óleo de dendê está esquematizado na seguinte figura.

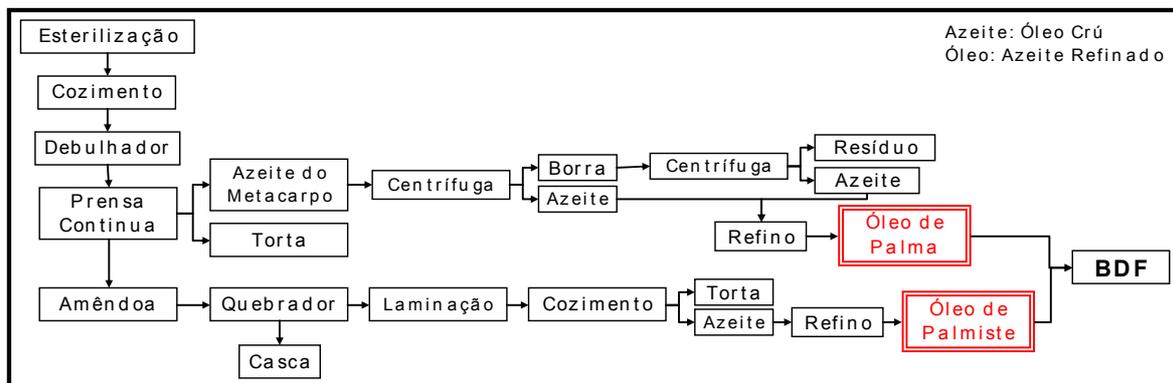


Fig.5.10 Método de Extração de Óleo de Dendê

6) Problemas do Óleo de Dendê

Os principais problemas do óleo de dendê, no tocante à sua produção são os seguintes.

- A área apropriada ao seu cultivo se restringe àquelas com abundantes chuvas.
- Do plantio, até a primeira colheita, são necessários 3 anos.
- O custo de investimento inicial é bastante elevado e é preciso aguardar 6 anos para recuperar o capital e 7 para começar a ter renda.
- A colheita é manual, e o transporte do produto colhido depende do homem ou de animais de carga.
- A extração do óleo depende muito do grau de maturação do fruto exigindo que a colheita se dê apenas e na época mais adequada a cada cacho. Porém, o dendê pode ser colhido durante todo o ano.
- O óleo deve ser extraído dentro das 24 h após sua colheita.
- Como deve haver plantas processadoras perto das áreas de cultivo, estas se tornam ainda mais limitadas.
- Deve haver uma integração entre o agricultor e as indústrias de extração

7) Disponibilidade de Óleo de Dendê

70% da produção do óleo de dendê é utilizado na culinária, como óleo para consumo alimentício e na fabricação de margarinas. Os resíduos são utilizados na ração para animais domésticos.

(3) Soja

1) Características Gerais

Em linhas gerais, a soja cultivada que recebe incentivos se divide em duas variedades: uma é apropriada para o Norte e Nordeste e a outra para o Centro-Oeste. Estas se dividem em colheita precoce, média e tardia. Na figura 5.11 à direita, se mostra um esquema das épocas apropriadas para a colheita e o plantio recomendadas pela EMBRAPA. Como se pode observar na mesma, o período de plantio vai de outubro a dezembro e o período de colheita vai de fevereiro a maio.

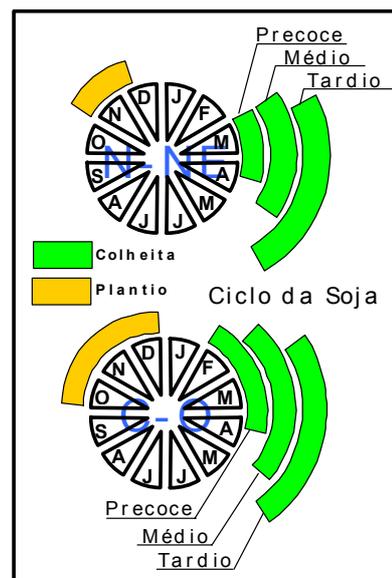


Fig.5.11 Ciclo da Soja

A produção de soja se incrementou rapidamente a partir dos anos 70, com os incentivos dados aos agricultores para estimular a produção em larga escala, visando as exportações. Também as indústrias de beneficiamento realizaram um esforço para fabricar óleo de soja adequado ao gosto do consumidor ampliando o mercado. No início a produtividade era de 1,5 t por ha mas, durante estes 35 anos, a produtividade dobrou (3 t), tornando-se um produto muito competitivo no mercado internacional.

2) Produção, Área Cultivada e Produtividade

A área de cultivo de soja em 2004 chegava a 22.884.000 ha, e o volume produzido na mesma época chegou a 49.770.000 /ha (tabela 5.20 e 5.21). A área cultivada se ampliou rapidamente a partir de 2000, especialmente no período de 2000 a 2004, ampliando-se a mais 8.900.000 ha. Dentro deste contexto, a região que apresentou a maior taxa de crescimento foi a região Centro-Oeste.

Tab.5.20 Variação da Área Cultivada de Soja (1.000 ha)

Região	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
N	21	7	25	47	50	60	92	141	210	344	470
NE	576	532	594	729	773	851	963	1.125	1.241	1.323	1.437
CO	4.560	3.695	3.984	5.060	4.955	5.395	5.760	6.971	8.048	9.568	10.602
SE	1.164	1.092	1.098	1.131	1.098	1.153	1.172	1.286	1.489	1.827	1.869
S	5.358	5.338	5.681	6.190	6.119	6.050	5.984	6.806	7.487	8.214	8.506
Brasil	11.679	10.663	11.381	13.158	12.995	13.508	13.970	16.329	18.475	21.276	22.884
Aumento		-1.016	718	1.777	-163	513	462	2.359	2.146	2.801	1.608
% Aumento		-0,10	0,06	0,14	-0,01	0,04	0,03	0,14	0,12	0,13	0,07

Fonte: CONAB Elaboração: DETAGRO/SPA/MAPA (2005)

O volume de produção da soja, tal como a superfície cultivada se incrementou rapidamente a partir de 2000, passando de 32.000.000t para 40.000.000 t em 2002, chegando a 52.000.000t em 2003.

Tab.5.21 Variação da Produção de Soja (1.000t)

Região	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
N	59	46	14	29	100	123	151	217	369	558	891
NE	1.018	1.268	922	1.300	1.561	1.610	2.064	2.076	2.096	2.519	3.539
CO	9.907	10.085	8.846	10.438	12.890	13.356	14.945	17.002	20.396	23.533	24.613
SE	2.499	2.366	2.275	2.498	2.496	2.757	2.570	2.874	3.452	4.068	4.474
S	11.575	12.170	11.133	11.895	14.324	12.919	12.615	16.264	15.604	21.341	16.253
Brasil	25.059	25.934	23.190	26.160	31.370	30.765	32.345	38.432	41.917	52.018	49.770
Aumento		875	-2.744	2.970	5.210	-605	1.580	6.087	3.485	10.101	-2.248
% Aumento		0,03	-0,12	0,11	0,17	-0,02	0,05	0,16	0,08	0,19	-0,05

Fonte: CONAB Elaboração: DETAGRO/SPA/MAPA (2005)

Até os anos 80, a maior zona produtora de soja eram os Estados de São Paulo e Paraná mas a partir da segunda metade daquela década, com o lançamento do programa “PRODECER”, foi iniciado o cultivo de soja na região do Cerrado e os Estados de Mato Grosso e Goiás também se tornaram grandes produtores. A situação do cultivo de soja nas principais regiões produtoras se observa na tabela acima.

Tab.5.22 Condições de Cultivo da Soja nas Principais Áreas Produtoras (2003)

Estado	Produção (1.000t)	Área Cultivada (1.000ha)	Produtividade (t/ha)
MT	15.008,8	5.148,8	2,92
PR	10.611,9	3.935,9	2,70
GO	6.147,1	2.572,0	2,39
RS	5.559,4	3.971,0	1,40
MS	3.324,8	1.797,0	1,85
Outros	9.126,9	3.851,0	2,37
Brasil	40.637,6	21.275,70	1,91

3) Custo de Produção, Preço do Produto e Benefícios

A soja é um produto agrícola importante de maneira que diversas instituições desenvolvem pesquisas sobre o produto, e estão disponíveis muitas informações detalhadas sobre os custos de produção. De acordo com estas, os custos de produção nas principais regiões produtoras são as seguintes.

Tab.5.23 Custo de Produção da Soja (2005/2006)

(Preço de 30/06/2005)

Local	MS(1)	MG	MS(2)	MT(1)	MT(2)	PR(1)	PR(2)	RS
Produtividade (kg/ha)	3.000	2.700	2.400	3.000	3.000	2.400	3.000	2.340
Item	(R\$/ha)	(R$/ha)	(R$/ha)	(R$/ha)	(R$/ha)	(R$/ha)	(R$/ha)	(R$/ha)
Despesas Agrícola	910,74	991,41	778,81	795,44	847,60	653,54	710,82	532,91
Despesas Pós-colheita	97,23	129,36	91,63	127,46	111,46	98,90	117,37	103,68
Despesa Financeira	26,64	25,10	47,97	60,35	55,54	48,61	23,01	19,29
Depreciação	141,85	178,72	128,99	206,47	430,43	163,14	154,40	171,69
Encargos Sociais, etc.	41,94	57,12	26,03	32,08	52,24	46,86	40,89	53,88
Outros	146,37	372,15	112,29	95,63	107,62	204,10	201,27	202,85
TOTAL	1.364,77	1.753,86	1.185,72	1.317,43	1.604,89	1.215,15	1.247,76	1.084,30

Fonte: CONAB

Como se pode observar na tabela acima, o custo médio de produção de soja é de R\$ 1.346,74/ha, sendo que aproximadamente 66% se destinam a gastos com adubo, defensivos agrícolas e maquinarias e apenas 8% são custos gerados com a mão-de-obra. A cultura de soja requer máquinas agrícolas de grande porte, é altamente mecanizada e portanto, absorve pouca mão-de-obra. Nesse contexto, a participação de pequenos produtores é bastante difícil.

Tab.5.24 Variação dos Preços dos Produtos de Soja

Ano	Torta de Soja	Óleo Comestível	Óleo Bruto	Farelo de Soja	
	SP R\$/t	SP R\$/kl	SP R\$/t	MT R\$/t	PR R\$/t
1994	160,78	1.088,89	551,04	160,67	175,00
1995	151,22	1.111,11	745,84	163,33	188,33
1996	234,37	1.088,89	625,05	188,33	242,17
1997	288,80	988,89	656,97	219,17	261,83
1998	267,77	1.277,78	931,35	229,00	276,83
1999	218,72	1.188,89	896,17	211,00	250,83
2000	314,63	1.244,44	802,49	261,83	320,50
2001	399,28	1.033,33	615,63	275,50	325,83
2002	474,38	-	1.046,36	352,17	486,00
2003	705,61	2.677,78	1.919,00	615,17	692,50
2004	722,93	2.466,67	1.914,75	624,50	740,33
2005	-	2.355,56	1.498,50	434,33	536,50

Fonte: CONAB Obs: Preço calculado em Janeiro de cada ano.

A rentabilidade no cultivo de soja nas diversas regiões produtoras de acordo com os preços do produto expressados na tabela anterior (janeiro de 2005), se mostra na tabela abaixo.

Tab.5.25 Renda do Cultivo de Soja

Item	Local	MS(1)	MG	MS(2)	MT(1)	MT(2)	PR(1)	PR(2)	RS
	Método	Direto	Direto	Direto	Direto	Convens.	Convens.	Direto	Direto
Colheita Proj.(t/ha)		3,00	2,70	2,40	3,00	3,00	2,40	3,00	2,34
Renda Bruta (R\$/ha)		1.303	1.447	1.042	1.303	1.303	1.286	1.608	1.254
Custo Produção (R\$/ha)		1.365	1.754	1.186	1.317	1.605	1.215	1.248	1.084
Renda Líquida (R\$/ha)		-62	-307	-143	-15	-302	71	360	170

Obs.: A renda acima foi calculada considerando preço ao produtor para MT e MS de R\$ 434,3/, e preços no PR para MG, PR e RS.º

De acordo com os dados expostos acima, a rentabilidade com o cultivo da soja vem se deteriorando especialmente no Centro-Oeste, incluído o Estado de Minas Gerais na região Sudeste. Para obter alguma rentabilidade nestas áreas, é necessário assegurar uma produtividade unitária de cerca de 3 t, conforme o nível de preços do grão de soja em 2003.

4) Armazenamento e Local de Venda

A soja pode ser armazenada em sacas, ou a granel em silos. A capacidade de armazenamento em cada região se mostra na seguinte tabela.

Tab.5.26 Capacidade de Armazenamento de Cada Região

Região	Tradicional, em Sacas)		Não Tradicional (Granel)		Total		%
	No Armazém	Capacidade (t)	No Armazém	Capacidade (t)	No Armazém	Capacidade (t)	
NE	774	2.028.916	201	1.967.279	975	3.996.195	4,3
N	352	1.185.012	69	621.007	421	1.806.019	1,9
CO	1.203	5.407.070	1.641	25.380.975	2.844	30.788.045	32,8
SE	1.572	7.839.934	588	7.482.948	2.160	15.322.882	16,3
S	3.062	7.851.516	4.231	34.050.927	7.293	41.902.443	44,7
Total	6.963	24.312.448	6.730	69.503.136	13.693	93.815.584	100

Fonte: CONAB

A soja pode se destinar tanto para exportação como para o consumo interno, na forma de torta ou como insumo para a fabricação do óleo de soja. O seguinte quadro mostra esta evolução.

Tab.5.27 Estoque, Produção, Importação . Exportação, Demanda de Soja (1.000 t)

Ano	Resto do Ano Anterior (1)	Produção (2)	Importação (3)	Sub-total (4)	Consumo (5)	Exp. Grãos (6)	Resto para o Ano Seguinte (7)
1996/97	3.165,4	26.160,0	1.024,0	30.349,4	19.880,0	8.340,0	2.129,4
1997/98	2.129,4	31.370,0	406,0	33.905,4	22.400,0	9.287,7	2.217,7
1998/99	2.217,7	30.765,0	582,0	33.564,7	22.300,0	8.917,0	2.347,7
1999/00	2.347,7	32.344,6	807,0	35.499,3	22.520,0	11.517,3	1.462,0
2000/01	1.462,0	38.431,8	849,6	40.743,4	24.380,0	15.675,0	688,4
2001/02	688,4	41.916,9	1.045,2	43.650,5	27.450,0	15.970,0	230,5
2002/03	230,5	52.017,5	1.189,2	53.437,2	30.470,0	19.890,5	3.076,7
2003/04	3.076,7	49.770,1	348,3	53.195,1	31.650,0	19.247,7	2.297,4
2004/05*	2.297,4	53.119,2	350,0	55.766,6	34.000,0	20.500,0	1.266,6

Obs.: (4)=(1)+(2)+(3) / (7)=(4)-(5)-(6)

A soja é exportada principalmente na forma de óleo de cozinha, óleo bruto, em torta ou grãos. A seguinte tabela mostra a evolução da exportação de soja e seus derivados.

Tab.5.28 Exportação de Produtos da Soja (1.000 t)

Item	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Óleo de Cozinha	0	111	165	136	21	26	121	360	384
Óleo Bruto	1.283	1.013	1.202	1.297	910	1.391	1.701	2.126	2.123
Outros Óleos	49	2	0	119	142	235	113	0	11
Torta	11.262	10.013	10.448	10.431	9.375	11.271	12.517	13.602	14.486
Grão	3.647	8.340	9.288	8.917	11.517	15.676	15.970	19.890	19.248
Total	16.241	19.479	21.103	20.900	21.966	28.598	30.422	35.979	36.251

Fonte: CONAB Elaboração: DETAGRO/SPA/MAPA 2005

Os principais destinos do óleo de soja são a China, Irã, Índia; da torta de soja são a França, Alemanha e Holanda; e dos grãos de soja são a China, Alemanha, Espanha, Itália e Taiwan. Nota-se o rápido crescimento de soja em grãos especialmente para a China a partir de 1999 (1999/ 620.000 t, 2004 / 5.700.000 t. (fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Considerando-se que o volume de produção de soja em 2004 foi de 50.000.000t, extrai-se o óleo de aproximadamente 60% da produção, sendo que 50% é consumido no mercado interno.

5) Extração de Óleo

O método de extração de óleo de soja é muito simples, se inicia com a limpeza para passar ao descasque, e à extratora. Abaixo se mostra o esquema do método de extração do óleo de soja.

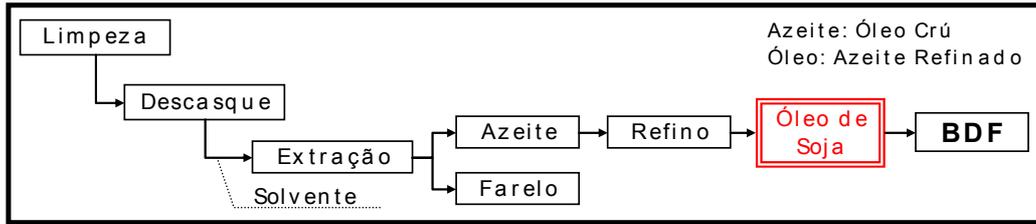


Fig.5.12 Método de Extração de Óleo de Soja

6) Problemas do Óleo de Soja

A produção, assim como as técnicas de extração de óleo de soja estão bastante desenvolvidas, portanto não existem problemas mais sérios com relação à produção de óleo de soja. Porém existem os problemas da rápida expansão da área cultivada e os reflexos no tocante à ocupação do solo. Haverá necessidade de remanejamento das áreas de pastagem.

7) Disponibilidade de Óleo de Soja

Uma parte da produção de soja não é processada, sendo exportada na forma de grãos. Internamente o óleo é refinado para óleo de cozinha e o subproduto, que é a torta de soja, é utilizado como ração (principalmente na avicultura e suinocultura). O óleo de soja tem preços mais competitivos comparado a outros óleos como de girassol, milho, colza, amendoim, algodão e arroz, portanto sua demanda é mais elevada que os outros.

(4) Colza

1) Características Gerais

No Brasil se cultivam diversas variedades de colza, inclusive a canola, desenvolvida no Canadá. No Japão também se consome o óleo de canola por ser conhecido como um óleo de cozinha com baixo teor de colesterol. Os principais países produtores de colza são a China, o Canadá, Índia e Estados Unidos.

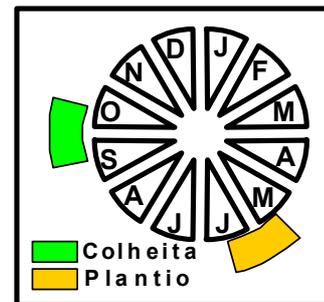


Fig.5.13 Ciclo da Colza

A semente de colza contém 40% de conteúdo oleaginoso e sua produtividade média é de 1,5 t/ha, com potencial de chegar até a 2,4t/ha.

O ciclo de cultivo da colza se mostra na Figura 5.13. O plantio se dá a partir de meados de maio até a segunda quinzena de junho e dependendo das variedades existentes, sua colheita se dá entre 120 a 160 dias a partir de seu plantio. A colza é resistente às geadas que ocorrem no período de crescimento, a partir de maio, mas

não resiste bem ao granizo e às altas temperaturas, dado negativo se o florescimento for tardio e atingir o mês de novembro, quando ocorrem as tempestades e a temperatura tende a subir.

2) Área Cultivada

O cultivo de canola se dá em pequenas proporções na região Sul. O Governo Federal começou a atualizar dados estatísticos somente a partir de 2005, portanto não estão disponíveis até o momento.

3) Custo de Produção e Benefícios

Ainda não foram feitas pesquisas relativas às técnicas de cultivo e assim, os dados relacionados a custo de produção e rentabilidade não estão ordenados.

4) Extração de Óleo

Para se extrair o óleo de colza, este necessita passar por um processo de cozimento prévio. O azeite que se obtém da prensa quando refinado, resulta no óleo de colza. O azeite que sobra na torta é extraído com a utilização de solventes.

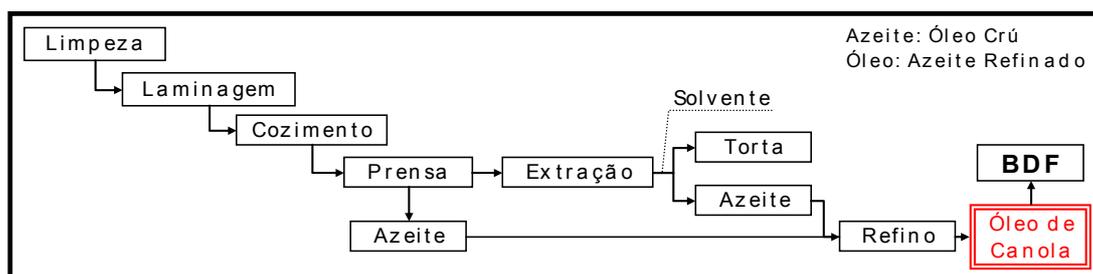


Fig.5.14 Método de Extração de Óleo de Colza

5) Problemas do Óleo de Colza

No Brasil, as pesquisas relacionadas com a colza ainda estão atrasadas, por isso sua produtividade é bastante reduzida. Experimentos apontam que se pode obter uma produtividade de 2t/ha mas os produtores individuais estão alcançando somente de 700 kg/ha a 800kg/ha. A oferta de sementes também é escassa e alguns produtores dependem da importação deste produto, encarecendo desta maneira os custos de produção.

6) Disponibilidade do Óleo de Colza

O óleo de colza pode ser aproveitado na fabricação de óleo de cozinha e lubrificantes, assim como pode ser utilizado no processo de fabricação de pranchas de aço inoxidável e de sabões e detergentes; a torta pode ser aproveitada como ração para animais e como adubo.

(5) Girassol

1) Características Gerais

Existem duas classes de girassol cultivado para fins comerciais, uma com pouco teor de óleo (cerca de 30%) para ser utilizado como ração para aves e outra com teor de óleo mais elevado (aproximadamente 40%), para ser utilizado na fabricação de óleo de cozinha. O período de cultivo para a variedade utilizada em rações é de 120 a 130 dias e para a variedade própria à fabricação de óleo, 100 dias são suficientes.

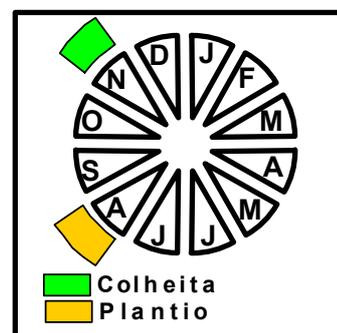


Fig.5.15 Ciclo do Girassol

O girassol não é muito resistente para os solos ácidos, e normalmente é preciso fazer uma retificação nas áreas de cultivo para corrigir a acidez do solo. O grau de acidez nas culturas varia de pH 5,8 a pH 6,2, sendo que o pH adequado está ao redor de pH 6,2. As condições climáticas do Brasil são favoráveis ao cultivo de girassol e seu custo de produção, comparado a outros produtos, é baixo. O girassol é produzido principalmente nos Estados da região Centro-Oeste, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, ocupando uma área aproximada de 520.000ha.

Para se promover o cultivo de girassol em escala, devem ser realizados levantamentos e há muitos temas a serem pesquisados, especialmente no que se refere ao melhoramento de variedades para se aumentar a produtividade, mapeamento das zonas adequadas à produção, técnicas de cultivo e prevenção de pragas.

2) Produção, Área Cultivada e Produtividade

A evolução da área cultivada de girassol por regiões se apresenta na seguinte tabela. A CONAB possui dados estatísticos somente a partir de 1997 e das tabelas 5.29 a 5.31, pode-se observar dados disponíveis somente para o Estado de São Paulo na região Sudeste e na região Sul para os Estados de Paraná e Rio Grande do Sul.

Tab.5.29 Variação da Área Cultivada de Girassol por Região (1.000ha)

Região	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
N	-	-	-	-	-	-	3,8	-
NE	-	-	-	-	-	-	-	-
CO	9,6	40,4	53,4	29,9	45,7	35,5	43,5	43,5
SE	0,7	1,5	1,5	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0
S	2,1	2,4	3,1	5,2	5,0	5,7	7,3	7,3
Brasil	12,4	44,3	58,0	37,0	52,6	43,2	52,8	52,8

Fonte: CONAB

Nas seguintes tabelas pode-se observar a evolução da colheita e produtividade de girassol por região.

Tab.5.30 Variação da Colheita de Girassol por Região (1.000t)

Região	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
N	-	-	-	-	-	-	-	-
NE	-	-	-	-	-	-	-	-
CO	12,2	43,4	90,8	46,3	61,6	47,3	68,6	68,8
SE	1,5	2,7	2,7	2,8	2,6	3,0	3,0	3,0
S	2,1	2,9	3,9	7,2	6,8	6,1	10,4	10,4
Brasil	15,8	49,0	97,4	56,3	71,0	56,4	82,0	82,2

Fonte: CONAB

Tab.5.31 Variação da Produtividade do Girassol por Região (t/ha)

Região	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
N	-	-	-	-	-	-	-	-
NE	-	-	-	-	-	-	-	-
CO	1.271	1.074	1.700	1.549	1.348	1.332	1.577	1.582
SE	2.143	1.800	1.800	1.474	1.368	1.500	1.500	1.500
S	1.000	1.208	1.258	1.385	1.360	1.070	1.425	1.425
Brasil	1.274	1.106	1.679	1.522	1.350	1.306	1.553	1.557

Fonte: CONAB

Como se pode observar, a área cultivada se expandiu para 52.000ha e a produtividade se estabilizou em um patamar de 1,5 t/ha. De acordo com a EMBRAPA, o girassol tem potencial para ter uma produtividade de mais de 2 t/ha, portanto, ainda existe muito espaço para se obter melhoramentos.

3) Custo de Produção e Benefícios

Na tabela à direita estão os resultados de um levantamento realizado pela CONAB no município de Chapadão do Sul, em Mato Grosso do Sul, para averiguar a rentabilidade do girassol.

Os itens dos custos de produção que apresentam os maiores valores são os gastos com máquinas, adubos e defensivos, sendo que o custo de mão-de-obra representa somente o 3% do total.

A rentabilidade do girassol é baixa. Considerando-se uma colheita estimada de 1,8t/ha, haverá prejuízo, como se mostra na tabela abaixo. Para se obter rentabilidade com o girassol, na situação atual, será necessário que o preço na origem supere os R\$590/t ou que se aumente os atuais índices de produtividade.

Tab.5.32 Custo de Produção do Girassol (2005)

Item	Custo Produção (R\$/ha)
Produtividade	1,80
Preço	466,00
Invest. Inicial	
Insumos	306,70
Máquinas	340,90
Mão de Obra	26,90
Processamento	377,80
Custo Produção	1.052,30

Fonte: CONAB

Obs.: Produção = 1.800 kg/ha Preço de 30/06/2005

Tab.5.33 Renda no Cultivo do Girassol

Colheita Planejada	1.8t/ha
Preço Produtor	R\$466.0/t
Renda Bruta	R\$838.8/ha
Custo Produção	R\$1,052.5/ha
Renda Líquida	-R\$213.5/ha

4) Armazenamento

Para seu armazenamento, é importante controlar a umidade e a ventilação. O ideal é que os armazéns tenham boa ventilação, e que sejam secos para evitar a formação de fungos. A umidade deve ser menor que 11%. No caso de se armazenar por tempos prolongados, deve-se embrulhar em papel e deixar em armazéns onde se possa controlar a umidade a temperaturas entre 10°C a 15°C.

5) Extração de Óleo

Abaixo se mostra o processo da extração do óleo de girassol.

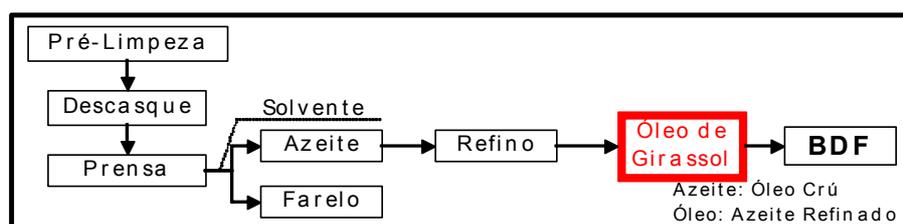


Fig.5.16 Método de Extração de Óleo de Girassol

6) Problemas do Óleo de Girassol

Nos últimos anos, com a expansão do mercado da saúde, que se preocupa em vender óleos comestíveis menos nocivos à saúde, a demanda pelo óleo de girassol está aumentando e o volume de produção tende a se expandir, mas como no caso da colza, a escala de produção brasileira ainda é pequena. Os principais produtores são pequenos agricultores e a mecanização da colheita ainda não está avançada. Existem casos de problemas com aves em todo o país que se alimentam da semente e existe uma preocupação entre os produtores para tomar medidas contra esta questão. Por estes motivos, se faz necessário resolver estes problemas como o desenvolvimento de técnicas de cultivo e a mecanização.

7) Disponibilidade de Óleo de Girassol

Além de ser utilizado como óleo de cozinha, o óleo de girassol pode ser utilizado na indústria farmacêutica, de perfumaria e de tintas. Seus subprodutos também podem ser aproveitados.

Tab.5.34 Uso de Óleo e Sub-produtos do Girassol

Item	Uso	Item	Uso
Óleo	Setor farmacêutico, cosmético e tinta entre outros, além do setor de alimento	Casca	Combustível, ração, etc.
Farelo	Cera e outros	Caule	Isolante de som e térmico
Torta	Ração, adubo, panificação, bebidas, biscoito, etc.		

(6) Resumo das Culturas Recomendadas

No quadro abaixo se mostra um resumo das características das matérias primas citadas.

Tab.5.35 Resumo das Características das Matérias Primas do BDF

Item	Cultura				
	Mamona	Dendê	Soja	Girassol	Colza
Nome Científico	<i>Ricinus communis L.</i>	<i>Elaeis guineensis</i>	<i>Glycine max L.</i>	<i>Helianthus annus</i>	<i>Brassica sp</i>
Ciclo	240 dias	25 anos	90 dias	130 dias	100 dias
Região Recomendada	NE	N	Centro / CO SE / S	SE / S / Centro	SE / S / Centro
Colheita Projetada	1,2 t/ha	20,0 t/ha	3,0 t/ha	1,8 t/ha	1,5 t/ha
Custeio Agrícola	R\$688,80/ha	R\$2.080,00/ha	R\$1.364,80/ha	R\$1.052,30/ha	-
Teor de Oleo (%)	45~50	20	18~21	42	40~45
Teor Oleo Projeto	0,6 t /ha	4,0 t /ha	0,6 t /ha	0,8 t /ha	1,0 t /ha
Características	Resistente à seca.	Adaptado a regiões com alta precipitação	Técnica de cultivo definida	Adptado à safrinha no Brasil	Resistente ao frio
	Cultura tradicional no nordeste	Cultura tradicional no norte	Sistema de comercialização definido	Adaptado a rotação de culturas	
		Óleo consumido em todo o país	Óleo mais comercializado no mundo	Muitos sub-produtos possível de ser utilizado	
		Alto teor de óleo	Alta produção	Fácil manejo	
Problemas	Alta densidade	Necessita 3 anos para instalar a cultura	Necessário produção em grande escala	Pouca informação	
	Técnica de cultivo imaturo		Dificuldade em pequeno produtor participar	Baixa produtividade	Demanda maior que a oferta
	Não existem muitas pesquisas básicas		Importante como commodity	Problemas com pássaros	Pouca experiência com a cultura
	Óleo utilizado em outros setores		Óleo muito consumido como alimento	Técnica de cultivo imaturo (inclui melhoramento genético)	
	Difícil aumentar a produção em pouco tempo			Cultivado como cultura secundária	Cultura de clima temperado
	Baixa produtividade			Sistema de comercialização não concretizado	
	Infraestrutura não adaptada à produção em grande escala				
	Tóxico	Alta necessidade hídrica			
	Produção em pequena escala	Investimento inicial alto			
Difícil mecanização (atualmente)	Necessário processar dentro de 24h após a colheita				

5.4 Situação das Usinas de Biodiesel

5.4.1 Situação da Instalação das Usinas de Biodiesel

A produção de BDF no Brasil ainda se encontra numa etapa embrionária, e as primeiras iniciativas estão se realizando nas plantas instaladas pelo setor privado. Está se estruturando o sistema de fornecimento de BDF para o mercado interno com vistas a atender o B5 e diversos projetos-piloto (plantas de produção de BDF) estão sendo desenvolvidos por empresas privadas. Abaixo se apresenta um resumo das plantas de produção de BDF existentes. Em todo o país existem um total de 18 plantas em operação ou em construção, concentradas principalmente nos Estados de Minas Gerais e São Paulo.

Tab.5.36 Resumo das Instalações de Produção de BDF

Reg.	Estado	Município	Empresa	Capacidade (t/ano)	Matéria Prima	Situação
N	PA	Belém	AGROPALMA	8.000.000	Dendê	Compl.
	RN	Guamare	PETROBRAS	520.000	Mamona	Compl.
NE	CE	Fortaleza	TECBIO	650.000	Mamona	Compl.
	PI	Teresina Floriano	Brasil Ecodiesel	730.000 25.000.000	Mamona	Compl.
	BA	Ilhéus	Univ. Sta Cruz	460.000	Mamona	Compl.
		Luí Eduardo Magalhães	DAGRIS	13.000.000	Algodão, Girassol, Mamona	Sem Previsão
CO	MT	Cuiabá	ECOMAT	8.000.000	Soja, Girassol	Compl.
		Dom Aquino	ADEQUIN-BIOBRAS	6.000.000	Soja, Girassol, Nabo Forrageiro	Compl.
SE	PR	Rolândia	Biolix-BIOBRÁS	6.000.000	Soja, Girassol, Nabo Forrageiro	Compl.
	MG	Iguatama	AGRODIESEL	3.000.000	Soja, Girassol, Nabo Forrageiro	Compl.
		Barbacena	FUSERMANN	3.000.000		Compl.
		Cassia	SOYMINAS	12.000.000		Compl.
		Itatiaiuçu, Itaúna e Pitangui	BIOMINAS	20.000.000	Girassol	Compl.
	RJ	Rio de Janeiro	COPPE/UFRJ	620.000	Óleo Comestível Usado	Compl.
	SP	Ribeirão Preto	USP	n/c	n/c	Compl.
		Charqueadas	PETROCAP	25.000.000	Resíduos da Indústria de Metal, Óleo de Soja, Outros Óleos Vegetais e Animais	Compl.
		Catanduva	FERTIBOM	7.000.000	Vários	Sem Previsão
		Campinas	Ceralit-BIOBRÁS	3.000.000	Soja, Girassol, Nabo Forrageiro	Compl.

Fonte: MAPA

5.4.2 Método de Produção de Biodiesel

(1) Extração de Óleo

O método de extração de óleo vegetal pode se dar de 3 maneiras: por pressão mecânica, por solventes ou por uma combinação dos dois processos anteriores. As opções são escolhidas de acordo com a matéria-prima a ser utilizada, como se observa na tabela 5.37.

Tab.5.37 Método de Extração do Óleo Vegetal

Método	Condições de Aplicação	Materia Prima Adequada
Pressão Mecânica	- Pequena/Média Capacidade (< 200t grãos/dia) - Material com Alto Teor de Óleo (>35%)	Mamona, Dendê
Solvente	- Grande Capacidade(>300t grãos/dia) - Material com Baixo Teor de Óleo(>25%)	Soja
Misto	- Pequena/Média Capacidade (< 200t grãos/dia) - Material com Teor de Óleo Médio a Alto (>25%)	Mamona, Girassol, Colza

(2) Capacidade de Extração de Óleo

A figura à direita mostra como se distribui a capacidade de extração de óleo por Estado. As plantas extratoras de óleo no Brasil utilizam principalmente a soja e sua capacidade de produção está ao redor de 112t/dia. (Dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais – ABIOVE – 2002).

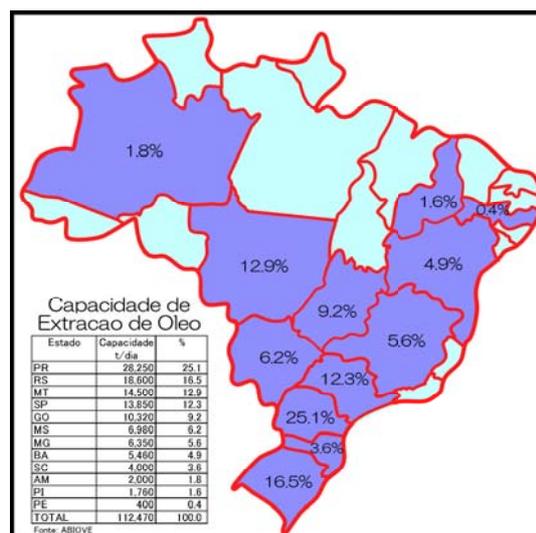


Fig.5.17 Distribuição por Estado da Capacidade de Extração de Óleo

(3) Método de Produção de BDF

Existem dois métodos de produção de BDF, que se explicam a seguir .

- Transesterificação
- Craqueamento

1) Transesterificação

A figura 5.18 mostra um esquema do processo de produção de BDF pelo método da transesterificação. O catalizador pode ser o Hidróxido de Sódio (NaOH) ou o Hidróxido de Potássio. Neste método podem ser utilizados o etanol, metano, propanol, butanol ou o álcool amílico como catalizadores para a transesterificação, mas atualmente o uso do etanol está mais generalizado

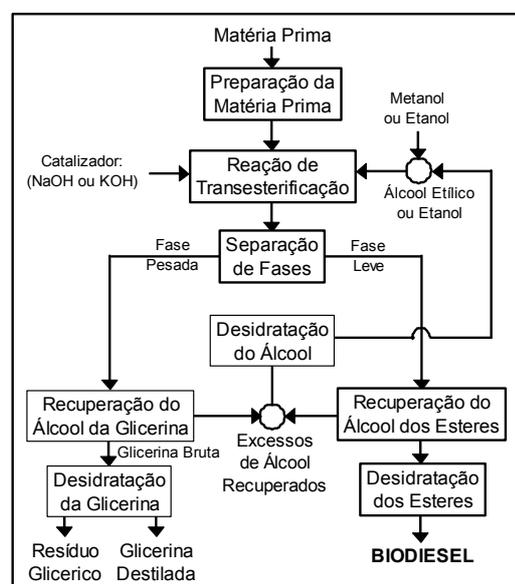


Fig.5.18 Esquema do Processo de Transesterificação na Produção de BDF

Abaixo se ilustra o volume necessário para ambos os catalizadores quando se utiliza o óleo de mamona como matéria-prima para o BDF.

Tab.5.38 Volume de Metanol e Etanol Necessário na Produção de BDF

Item	Unid.	Quantidade			
		Metanol		Etanol	
Catalizador		NaOH	KOH	NaOH	KOH
Óleo de Mamona	kg	1.000			
Etanol	ℓ	-	-	200	200
Metanol	ℓ	146	146	-	-
Volume de BDF	ℓ	1.000			
Vol. de Glicerina	kg	130			

Fonte: MME

2) Craqueamento

Atualmente a EMBRAPA vem pesquisando um mecanismo de fabricação de BDF em pequena escala pelo método de craqueamento com capacidade de produção de 30 ℓ/dia a 200 ℓ/dia.

O princípio básico é simples, e consta do aquecimento do óleo vegetal para aproveitar a diferença do ponto de ebulição de cada componente e separar o BDF, a gasolina, o diesel e o gás.

A EMBRAPA calcula o custo de um equipamento de craqueamento entre R\$10.000,00 a R\$50.000,00. O preço pode cair com a produção do mesmo em grande escala.

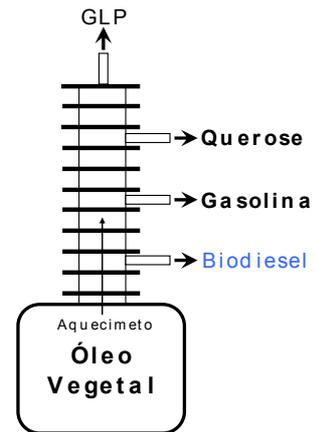


Fig.5.19 Esquema do Processo de Craqueamento na Produção de BDF

(4) Padrões de Qualidade do BDF

O padrão de BDF utilizado no Brasil se mostra na seguinte tabela.

Tab.5.39 Características do B100

Características	Unidade	Limites	Métodos		
			Biodiesel	ABNT NBR	ASTM D	EN/ISO
Aspecto	-	LII	-	-	-
Enxofre Total, Máx.	% massa	0,05	-	4294 5453	- - EN ISO 14596
Massa Específica a 20°C	kg/m3	Anotar	7148 14065	1298 4052	- -
Pto de Fulgor, Mín.	°C	100	14598	93	-
Viscosidade a 40°C	cSt (mm ² /s)	Anotar	-	-	ISO/CD 3679
Pto de Entupimento Filtro Frio, Máx.	°C	Tabela	10441	445	EN ISO 3104
Número de Cetano, Mín.	-	45	14747	6371	-
Corrosividade ao Cobre, 3h a 50°C, Máx.	-	1	-	613	EN ISO 5165
Água e Sedimentos, Máx	% vol.	0,05	14359	130	EN ISO 2160
Cinzas Sulfatadas, Máx	% massa	0,02	-	2709	-
Destilação 90% vol. Recuperado, Máx.	°C	360	9842	874	EN ISO 3987
Resíduo de C, Máx	% massa	0,1	-	1160	-
Índice de Acidez, Máx.	mg KOH/g	0,8	-	4530	EN ISO 10370
			14448	189	-
Glicerina Livre, Máx.	% massa	0,02	-	664	-
			-	-	EN 14104
Glicerina Total, Máx.	% massa	0,38	-	6584	-
			-	-	EN 14105
Metanol ou Etanol, Máx.	% massa	0,5	-	-	EN 14106
			-	-	EN 14105
Monoglicerídeos, Máx.	% massa	1	-	6584	-
			-	-	EN 14105
Diglicerídeos, Máx.	% massa	0,25	-	6584	-
			-	-	EN 14105
Triglicerídeos, Máx.	% massa	0,25	-	6584	-
			-	-	EN 14105
Na + K, Máx.	mg/kg	10	-	-	EN 14108
			-	-	EN14109
Estabilidade à Aoxidação a 110oC, Mín.	h	6	-	-	EN 14112

Fonte: ANP Obs: ASTM(American Society for Testing and Materials) 、 EN/ISO(European Norm/International Organization for Standardization)

5.4.3 Custo de Implantação de Usinas de BDF

(1) Estimativa de Investimentos para Usinas de Pequeno e Grande Porte da TECBIO

A empresa Tecbio Tecnologias Bioenergéticas Ltda, está avaliando os investimentos necessários para a instalação de plantas de biodiesel de pequeno e grande porte. O resumo deste projeto se mostra na tabela 5.40.

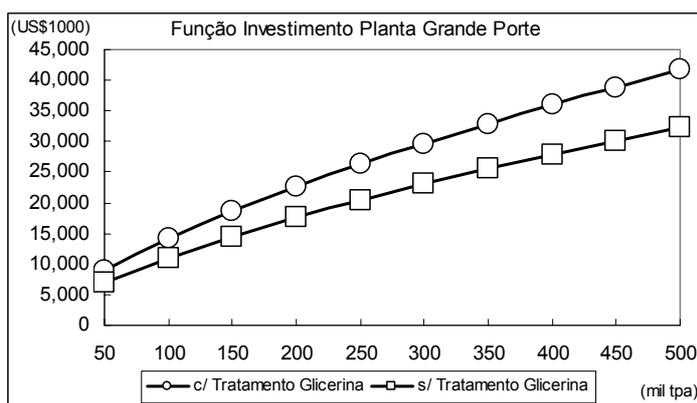
Tab.5.40 Parâmetros de Operação da Usina

Item	Unidade	Pequeno	Grande
Projeto			
Capacidade de Prod. BDF	mil t/ano	17,6	1.000
	mil t/h	0,053	0,300
	kℓ/dia	60	249
Dias de Operação por Ano	dia	333	
Horas de Operação por Ano	h	8.000	
Solvente	Etanol		
Matéria Prima		mamona	Soja
Custo			
Instalação Usina	R\$	14.600.000	43.348.359
Investimento por Tonelada	R\$/t	829,5	43,3

Fonte: Tecbio Tecnologias Bioenergéticas Ltda

(2) Custo da Instalação para Processamento de Glicerina

De acordo com exemplos de plantas de BDF no mundo, as grandes plantas geralmente realizam o tratamento de glicerina. O valor do investimento para plantas de médio e grande porte com e sem tratamento de glicerina pode ser observado nas curvas abaixo. Quanto mais aumenta o volume de BDF produzido, os gastos com as instalações de tratamento de glicerina são maiores.



Fonte: Tecbio Tecnologias Bioenergéticas Ltda

Fig.5.20 Função do Investimento de uma Planta de Grande Porte

O custo de produção de BDF é influenciado pelo preço da matéria-prima, além do custo de extração de azeite vegetal e dos preços dos subprodutos. Por isso, como se explicará posteriormente, o processamento e comercialização da glicerina pode reduzir o preço do BDF. Em plantas de pequeno porte, não é economicamente viável instalar uma planta de processamento de glicerina (em alguns casos, o valor do investimento pode igualar ao da planta de produção de BDF), mas em plantas de grande porte, como se pode observar na Fig. 5.20, comparativamente não existe uma diferença muito grande no custo de instalação da planta. Portanto, para plantas de grande porte, a instalação de uma planta de processamento de glicerina se torna um investimento bastante viável.

1) Impactos dos Métodos de Extração de Óleo

O custo de extração de óleo pelo método por solventes e por pressão se mostram a seguir.

Tab.5.41 Custo de Extração de Óleo por Método (R\$/t)

Item	Soja	Girassol	Mamona		Amendoim
			Agricultura Familiar	Mercado*	
Solvente	772,30	729,50	871,00	1.434,51	1.078,95
Pressão	884,95	827,40	1.016,87	1.687,00	1.183,78

Fonte: Petrobio, MB do Brasil Obs.: *compra da matéria prima no mercado

O método de extração por solvente é mais barato que o método por pressão, e o custo de extração por tonelada em ordem crescente é o girassol, a soja e a mamona de agricultura familiar. No caso do amendoim, a matéria-prima é cara, encarecendo portanto o preço do óleo.

2) Impactos dos Subprodutos

A glicerina é um subproduto do processo de fabricação do BDF. A glicerina que se obtém durante o processo de transformação do óleo vegetal em BDF contém cerca de 10% de óleo bruto. Na tabela 5.42, se enumeram os diversos usos da glicerina. Os principais países ou regiões consumidoras deste produto são os Estados Unidos (28%), Europa Ocidental (26%), Ásia sem o Japão (9%), Japão (7%), América Latina (5%) e outros (5%).

O volume de produção mundial de glicerina chega a 730.000 t. Nos Estados Unidos, durante o ano 2000, houve um crescimento de 20% na demanda comparada a anos anteriores, chegando a 243.798 t. Na Europa foram produzidas 232.000 toneladas, sendo que destas, 45.000 toneladas eram subproduto da produção de BDF.

Como se pode observar, o volume de produção de glicerina tem uma forte relação com o rápido incremento da produção de BDF. Um aspecto a ser analisado no incremento da produção de glicerina é o desequilíbrio no mercado entre a demanda e a oferta, que poderia provocar uma sobre oferta. Portanto será necessário criar uma demanda nova ou adicional para este excedente. Além do mais, existe um risco ambiental provocado pela glicerina. Principalmente no caso de plantas produtoras de BDF de pequeno porte que não contam com instalações de tratamento adequado, existe o risco de poluição ambiental pelo derrame de líquidos que contenham glicerina. Além do mais, como se explicará mais tarde, um aumento no volume da oferta de glicerina influencia no sistema de

Tab.5.42 Produtos da Glicerina

Produto	% Demanda
Farmacêutico / Pasta de Dente	24%
Cosméticos	19%
Alimento / Bebida	17%
Tabaco	14%
Poliéster	10%
Mistura	8%
Resina	6%
Celofane	2%

Fonte: USDA 2001

preços do BDF. A Tabela 5.43 mostra o preço do BDF quando se vende glicerina bruta ou processada, comparando-se os diferentes tipos de matéria-prima.

Tab.5.43 Comparação do Custo de Produção de BDF para Diferentes Situações

Matéria Prima	Método de Produção	BDF (R\$/ ℓ)	BDF + Reutilização do Àlcool + Glicerina Processado (R\$/ ℓ)	BDF+ Reutilização do Àlcool + Glicerina Bruta (R\$/ ℓ)	Diferença entre Custos	
					Comparação entre (1) e (2)	Comparação entre (1) e (3)
					(R\$/ ℓ)	(R\$/ ℓ)
		(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)
Soja	Solvente	1,04	0,78	0,64	0,26	0,4
	Pressão	1,15	0,89	0,74	0,26	0,41
	Óleo Beneficiado*	1,55	1,29	1,14	0,26	0,41
Girassol	Solvente	1,01	0,75	0,6	0,26	0,41
	Pressão	1,1	0,84	0,69	0,26	0,41
Mamona (Agric. Familiar)	Solvente	1,19	0,94	0,79	0,25	0,4
	Pressão	1,34	1,08	0,94	0,26	0,4
Mamona (Mercado)	Solvente	1,76	1,51	1,38	0,25	0,38
	Pressão	2,01	1,77	1,63	0,24	0,38
Dendê	Prod. Própria	0,62	0,38	0,24	0,24	0,38
	Compra no Mercado	0,93	0,69	0,56	0,24	0,37
Amendoim	Solvente	1,33	1,08	0,95	0,25	0,38
	Pressão	1,42	1,18	1,04	0,24	0,38
Gordura Animal**		1,13	0,87	0,73	0,26	0,4

Obs.: *Preço do óleo de soja no mercado = R\$1,32 / ℓ. ** Preço da gordura animal no mercado = R\$900,00 / ℓ

Fonte: Petrobio, MB do Brasil

Está claro que o método de extração depende de cada matéria-prima. De acordo com este quadro pode-se concluir que ao se comercializar o BDF e a glicerina, o custo de produção de BDF será menor. Considerando-se a tecnologia existente na atualidade, o custo será menor ao se comercializar a glicerina bruta, e não processada. Existe uma diferença de preços de R\$0,40 para cada litro de BDF e plantas maiores podem recuperar seu gasto de instalação para o tratamento de glicerina em poucos anos, ao contrário das unidades produtoras de médio porte.

5.4.4 Situação das Instalações de Biodiesel no Exterior

As seguintes tabelas mostram o volume e a capacidade de produção de BDF dos principais países produtores.

Tab.5.44 Produção de BDF por País (2004)

País	1.000t*	País	1.000t*
Alemanha	1.035	Eslováquia	15
França	348	Lituânia	5
Itália	320	Total	1933,4
Áustria	57		
Espanha	13		
Inglaterra	9		
Suécia	1,4		
Checo**	60		

Obs.: *±5% de margem de erro **±10% de margem de erro

Fonte: European Biodiesel Board

Tab.5.45 Capacidade de Produção por País (2004)

País	1.000t*
Alemanha	1.088
França	502
Itália	419
Áustria	100
Espanha	70
Inglaterra	15
Suécia	8
Total	2.246

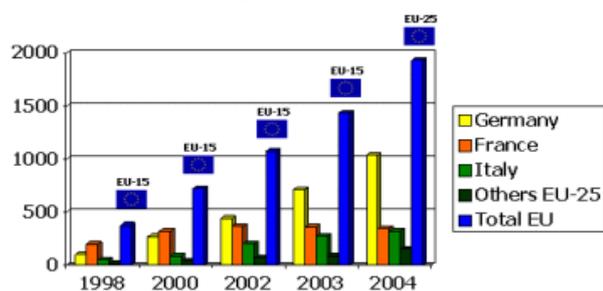
Obs.: 330 dias de operação

Fonte: European Biodiesel Board

As principais características gerais das plantas de BDF são as seguinte.

Para a matéria-prima se utilizam diversos tipos de óleos vegetais e animais.

Sua capacidade de produção anual vai de 100.000t a 300.000t anuais.



Fonte: European Biodiesel

Fig.5.21 Variação da Produção de BDF na

5.5 Comércio de Biodiesel

(1) Sistema de Comércio de BDF

Atualmente a comercialização de BDF se dá através dos seguintes passos. Quando o mercado de BDF estiver consolidado, estima-se que o passo 3 seja eliminado, tal como no caso do etanol. No futuro sistema de comercialização de BDF, as distribuidoras de petróleo comprarão o BDF diretamente dos produtores e depois de adicionar o BDF ao diesel, venderá aos postos, para chegar ao consumidor final.

- 1-Produtor de matéria prima até extratoras de óleo
- 2-Extratoras de óleo vegetal até produtores de BDF
- 3-Produtor de BDF até refinarias de petróleo
- 4-Refinaria de petróleo até a distribuidora
- 5-Distribuidora até o revendedor

1) Produtor de Matéria Prima até Extratores de Óleo Vegetal

A rota de comercialização da matéria-prima varia de acordo com o produto, e podem ocorrer os seguintes casos.

- | | |
|--------|--|
| Caso 1 | Os produtores de óleo vegetal compram diretamente dos produtores individualmente (por contrato) |
| Caso 2 | Venda de forma coletiva pela associação aos produtores de óleo vegetal |
| Caso 3 | O intermediário compra dos agricultores para posteriormente vender aos produtores de óleo vegetal. |
| Caso 4 | O produtor de óleo vegetal cultiva diretamente |

O caso 1 ocorre geralmente quando se trata de produtores de soja em grande escala. Os casos 2 e 3 ocorrem normalmente quando as matérias-primas são cultivadas por pequenos agricultores, como no caso da mamona. O caso 4 se observa em produtos que devem ser processados dentro das 24 h posteriores à colheita, como o dendê. Os casos de 1 a 3 são comumente usados para a comercialização da soja, com a ressalva de que no caso 1, o produtor deve possuir silos para armazenar o produto.

O caminhão é o meio mais comum usado como transporte da matéria-prima nas suas diversas etapas, da plantação até os armazéns, e daí às indústrias extratoras. Mas os pequenos agricultores muitas vezes transportam o material colhido até os armazéns usando a sua própria força, ou a de animais de carga. Tratores e caminhões são

geralmente utilizados por produtores de grande porte, que carregam os produtos colhidos mecanicamente. No caso do dendê, que não pode ser colhido por colheitadeiras, o material é recolhido e ajuntado por homens ou animais, para depois ser transportado, por caminhões, às plantas extratoras

2) Extratoras de Óleo Vegetal até Produtores de BDF

A produção de BDF está apenas se iniciando. Atualmente, algumas plantas estão em fase de instalação e, portanto ainda não estão definidos os meios de transporte para distribuição, mas a maior probabilidade é a de que os caminhões, mais uma vez, sejam os principais veículos, do produtor de óleo vegetal até o produtor de BDF. Em alguns casos o produtor de óleo vegetal pode ser também o produtor de BDF.

3) Produtor de BDF até Refinaria de Petróleo

Atualmente o BDF é vendido e entregue nas refinarias diretamente pelos produtores. Ali, o BDF é adicionado ao diesel.

A figura à direita mostra a localização das refinarias no Brasil. A concentração é na região Sudeste. Como as zonas produtoras de BDF se encontram longe das refinarias, o transporte de BDF deverá ser feito por caminhões.

A próxima tabela mostra a capacidade de produção de cada refinaria, assim como sua produção durante o ano de 2002.

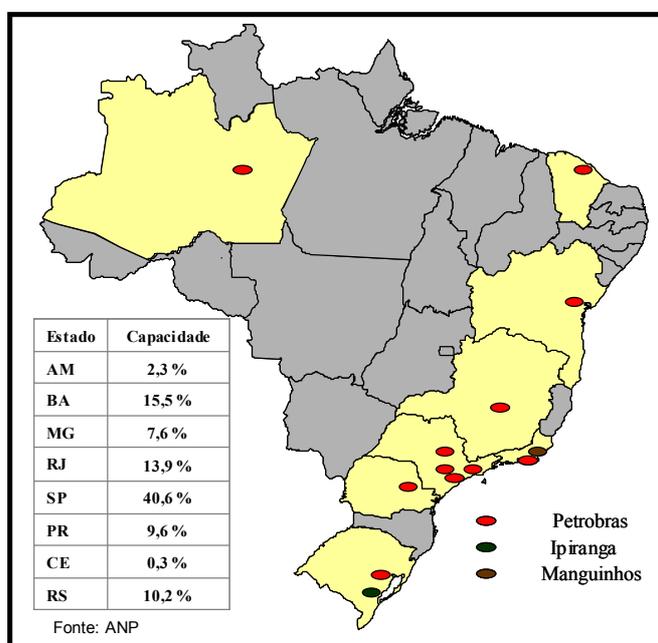


Fig.5.22 Localização das Refinarias no Brasil

Tab.5.46 Produção das Refinarias de Petróleo em 2002

Refinaria	Capacidade (barril/dia)	Mercado (%)	Produção (barril/dia)	Vol. Refinado (barril/dia)			Eficiência (%)
				Total	Domestico	Import.	
REPLAN (SP)	352.230	18,4%	372.281	320.605	238.472	82.133	106%
RLAM (BA)	263.229	13,7%	199.639	205.148	193.201	11.947	76%
REDUC (RJ)	242.158	12,6%	187.294	187.769	89.223	98.546	77%
REVAP (SP)	225.805	11,8%	230.370	221.269	189.333	31.936	102%
REFAP (RS)	188.695	9,8%	105.931	103.648	26.183	77.465	56%
REPAR (PR)	188.695	9,8%	189.923	190.950	131.620	59.330	101%
RPBC (SP)	169.825	8,9%	146.856	153.714	146.248	7.465	86%
REGAP (MG)	150.956	7,9%	131.013	130.468	128.430	2.038	87%
RECAP(SP)	53.463	2,8%	46.319	46.158	37.103	9.055	87%
REMAN (AM)	45.916	2,4%	43.448	44.062	40.465	3.597	95%
MANGUINHOS (RJ)	13.838	0,7%	16.937	14.106	937	13.169	122%
IPIRANGA (RS)	12.580	0,7%	14.205	12.239	-	12.239	113%
LUBNOR (CE)	6.290	0,3%	6.590	5.620	208	5.412	105%
SIX(PR)	4.875	0,3%	3.014	4.801	4.801	-	62%
Total	1.918.553	100%	1.693.820	1.640.557	1.226.225	414.333	88%

Fonte: ANP

4) Refinaria de Petróleo até a Distribuidora

O combustível aditivado com BDF (B2, B5) utilizará a rota de comercialização já consolidada, entre as refinarias e as distribuidoras de petróleo. De acordo com a Agência Nacional do Petróleo (ANP), existem 275 distribuidores autorizados no país. No futuro, estas distribuidoras estarão encarregadas de aditivar o BDF ao óleo diesel.

5) Distribuidora até o Revendedor

As distribuidoras já contam com um sistema de comercialização estruturado aos revendedores e seu transporte se dá através de caminhões. A venda de B2 já se iniciou e estão disponíveis em 12 postos de gasolina enumerados a seguir.

Tab.5.47 Postos que Comercializam o BDF

Município (Nº Postos)	Estado	Início Operação	Distribuidor BDF	Capacidade
Belo Horizonte (5)	MG	Maio/2005	Usina Cassia	12.000kl/ano
Montes Claros (1)		Out./2005		
Ribeirão Preto (1)	SP	Maio/2005	USP-Ribeirão	5.500kl/ano
Belem (1)	PA	Abr./2005	Agripalma	5.000kl/ano
São Paulo (4)	SP	set/2005	ALE Combustível	17.000kl/ano

(2) Temas na Comercialização do BDF

A partir das refinarias de petróleo, a comercialização de BDF se dará através do sistema em vigor. Porém, será necessário estruturar o sistema de comercialização até as refinarias (do agricultor à planta extratora de BDF e daí até a refinaria). Segundo as normas vigentes, o BDF é aditivado ao diesel nas refinarias, portanto será necessário instituir um sistema de transporte do BDF até as refinarias. Porém, como o número de refinarias é limitado, e as distâncias são muito longas, o item transporte terá peso e elevará o custo. As produtoras de BDF que possuem o “Selo Combustível Social” se encontram longe das refinarias e não se descarta a possibilidade de que o custo de transporte anule os

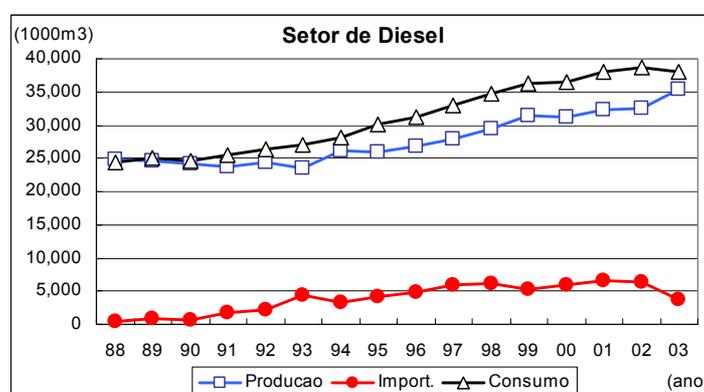
benefícios de isenção tributária. No final, o custo de transporte terminará refletindo no custo do BDF.

5.6 Demanda e Distribuição de Biocombustível

5.6.1 Demanda e Fornecimento Interno

(1) Consumo de Importação de Diesel

De 1970 até o início dos anos 90, a produção e o consumo de diesel estavam equilibrados, mas a partir desta data não foi possível acompanhar a crescente demanda, apesar dos esforços para aumento na produção de óleo diesel. Estão sendo feitas importações de diesel numa faixa de 5.000.000kℓ, aproximadamente. (5 milhões de m³). (Ver Figura 5.23).



Fonte: ANP

Fig.5.23 Variação da Produção, Consumo e Importação de Diesel (1988-2003)

O consumo de diesel em 2003 foi de 38.000.000kℓ e passou a 41.000.000kℓ em 2004. Os dados abaixo mostram que em 2003 foram importados 3.800.000kℓ, representando 10% do consumo deste ano. Quando observamos por regiões, o Oriente Médio e a Ásia respondem respectivamente por cerca de 30% do volume importado, e a América do Sul e o Caribe são responsáveis por 20%.

Tab.5.48 Importação de Diesel no Brasil (2003) (1.000kℓ)

Exportadores para o Brasil	Vol.	Exportadores para o Brasil	Vol.
Am. Norte:	47	Europa e Rússia:	654
EUA	47	Bélgica	127
Outros	-	Holanda	243
		Itália	28
Am. Central e Sul:	825	Inglaterra	168
Argentina	97	Outros	88
Alba	162		
Ilhas Virgens	84	Oriente Médio	1.140
Venezuela	482	Arábia Saudita	673
Ásia e Oceania:	1.152	Kuait	84
Singapura	172	UEA	82
Índia	981	Outros	301
		Total	3.818

Fonte: MDIC/SECEX.

(2) Demanda de Diesel

Os dados referentes à demanda de diesel de 1994 a 2004 se encontram na tabela 5.3 “Volume de consumo de diesel e evolução de sua participação”. Durante este período o consumo total teve um crescimento de 1,45 vezes, o correspondente a um aumento do volume de 12.570.000 kl. Neste período, o setor de transporte apresentou o maior crescimento com 10 milhões de kl, seguidos do setor elétrico (1.400.000kl) e setor agropecuário (1 milhão de kl). Comparando-se o consumo com 1994, os setores que cresceram foram o elétrico (2,84), industrial (1,54) e comercial (1,51). Porém, houve uma redução de consumo no setor energético (108.000kl) e no setor público (63.000kl).

O volume de consumo por regiões no período de 1994 a 2004 se observa na seguinte tabela. Durante este período houve um crescimento de 9 150 000kl, sendo que a região Sudeste apresentou um maior crescimento (4.000.000kl), seguida pela região Sul (1.900.000kl) e Centro-Oeste (1.400.000kl). Percentualmente, o Norte e Nordeste mostraram um crescimento significativo, ao redor de 40%, mas não em volume.

Tab.5.49 Volume de Venda de Diesel por Região

Região	Vol. Vendido de Diesel (1,000 kl)				2003/1994 % Aumento
	1994	1998	2002	2003	
N	2.146	3.761	3.021	2.998	39,7%
NE	3.740	4.937	5.670	5.237	40,0%
CO	3.497	3.932	4.545	4.462	27,6%
SE	12.317	14.983	16.888	16.244	31,9%
S	5.839	6.737	7.746	7.744	32,6%
Brasil	27.539	34.350	37.870	36.685	33,2%

Obs.: Excluído a venda para o setor de geração de energia elétrica
Fonte: ANP/SAB, Portaria CNP n.º 221/81.

(3) Demanda de BDF

O Ministério de Minas e Energia realizou uma estimativa da demanda de BDF por regiões. Conforme as necessidades de B2, B5 e B20.

Tab.5.50 Estimativa do MME da Demanda Regional de BDF (1.000kl/ano)

Região	N	NE	CO	SE	S	Brasil
Mistura BDF						
Diesel	3.000	5.249	4.452	16.274	7.739	36.714
B2	60	104	89	325	154	734
B5	150	262	222	813	386	1.835
B20	600	1.049	890	3.254	1.547	7.342

Fonte: ANP

(4) Capacidade das Usinas de BDF

Na seguinte tabela se encontram organizados os dados referentes à capacidade de produção de BDF em cada região, assim como da demanda por B2 e B5 e as necessidades da capacidade de expansão para o B5. A capacidade de produção anual total do país é de 142.000kl ao ano, e para o B2 seriam necessários 732 mil kl e 1 milhão 833 mil kl para o B5. Para o caso do B5, a capacidade de produção chega a 7,7%. Ao observar esta porcentagem, pode-se ver que o Norte e o Nordeste estão mais próximos, enquanto o Sul

não possui capacidade de produção.

Tab. 5.51 Comparação da Capacidade de Produção e Demanda (B2/B5) de BDF por Região

Região	Capacidade Existente (1.000kℓ/ano)	B2			B5		
		Demanda B2	Capacidade Atual	Déficit	Demanda B5	Capacidade Atual	Déficit
N	8	60	13,3%	52	150	5,3%	142
NE	40	104	38,8%	64	262	15,4%	222
CO	14	89	15,7%	75	222	6,3%	208
SE	80	325	24,5%	245	813	9,8%	733
S	0	154	0	154	386	0	386
Total	142	732	19,4%	590	1.833	7,7%	1.691

Fonte: MAPA

(5) Preço Regional do Diesel

A evolução dos preços do diesel ao consumidor por região se observa na tabela 5.52. Entre 2001 e 2003, os preços ao consumidor em todo o país se elevaram ao redor de 66%.

Os aumentos dos preços foram generalizados, para

todas as regiões do país, sem exceção. Ao se comparar os preços ao consumidor do óleo diesel e da gasolina, nota-se que o diesel é mais barato (tabela 5.53). Os preços de venda, por região, em março de 2005 se apresentam na tabela 5.54.

Tab.5.52 Preço ao Consumidor do Diesel

Região	Preço ao Consumidor do Diesel (R\$/ℓ)			% Aumento 2003/2001
	2001*	2002	2003	
Brasil	0,876	1,041	1,452	1,66
N	0,927	1,094	1,540	1,66
NE	0,917	1,052	1,446	1,58
SE	0,857	1,025	1,430	1,67
S	0,844	1,038	1,457	1,73
CO	0,920	1,087	1,530	1,66
Brasília	0,867	1,037	1,504	1,73

Fonte: ANP Levantamento de Preços

Obs.: Preço corrente. *Preço médio de 2001 baseado nos meses de julho a dezembro

Tab.5.53 Comparação do Preço ao Consumidor do Diesel e Gasolina (2003)

Região	Gasolina (R\$/ℓ)	Diesel (R\$/ℓ)
N	2,212	1,540
NE	2,096	1,446
SE	2,023	1,430
S	2,157	1,457
CO	2,122	1,530
Média Nac.	2,072	1,452

Fonte: ANP, Anuário Estatístico 2004

Tab.5.54 Preço de Venda do Diesel por Região (mar/2005)

Região	Preço do Diesel (R\$/ℓ)		
	Média	Mínimo	Máxima
N	1,795	1,490	2,350
NE	1,627	1,489	1,699
SE	1,661	1,460	1,870
S	1,705	1,529	1,990
CO	1,763	1,530	2,130
Média Nac.	1,704	1,460	2,350

Fonte: ANP

5.6.2 Demanda e Fornecimento no Exterior

O consumo de diesel durante 2004 pelos países da OECD se mostra na tabela à direita.

Analisando os dados de 2003, calcula-se que de 2.200.000kℓ de BDF consumidos,

Tab.5.55 Consumo de Diesel nos Principais Países do OECD em 2004 (1.000kℓ)

País	Consumo	País	Consumo
EUA	225.466,9	Canadá	30.073,0
Japão	65.792,9	Inglaterra	29.571,9
Alemanha	63.120,2	Coréia	22.839,2
França	55.906,2	Outros Associados	143.293,6
Espanha	37.194,2	Total	708.101,1
Itália	34.842,9		

estes correspondem a 0,3% do total consumido de diesel, no período. Os volumes consumidos variam a cada ano, mas a proporção se encontra no patamar de 0,3%.

5.6.3 Tendências do Mercado Internacional de BDF

(1) Geral

As tendências do mercado mundial de produtos relacionados com o biodiesel (BDF) se encontram a seguir. O commodity com maior movimento é o óleo de palma (polpa), seguido da soja. Em 2003 foram comercializadas 40.000.000 t de óleo de dendê e 19 milhões de toneladas de óleo de soja.

Tab.5.56 Comércio Mundial de Matéria Prima do BDF (1.000t)

Produto		Ano								
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Óleo de Soja	Imp.	5.699	5.565	6.568	6.840	7.587	6.876	8.190	8.856	9.162
	Exp.	6.254	5.024	6.895	7.920	8.081	7.186	8.567	9.069	10.012
Óleo de Girassol	Imp.	3.556	3.407	3.937	3.832	3.659	3.564	3.052	2.953	3.436
	Exp.	3.670	3.060	4.290	3.511	3.809	3.803	3.058	2.979	3.373
Óleo de Colza	Imp.	2.497	2.390	2.629	2.825	2.707	2.576	2.522	2.573	2.167
	Exp.	2.597	2.647	2.699	3.054	2.963	2.636	2.569	2.733	2.260
Óleo de Palma (Polpa Dendê)	Imp.	9.634	9.684	9.897	10.346	11.955	13.390	15.348	17.237	20.125
	Exp.	10.217	11.411	12.374	10.455	13.733	14.166	17.050	18.655	20.802
Óleo de Palmiste (Semente Dendê)	Imp.	762	897	963	906	1.076	1.143	1.366	1.541	1.824
	Exp.	842	995	1.030	985	1.571	1.199	1.368	1.570	1.633
Óleo de Mamona	Imp.	307	281	256	256	243	287	273	240	231
	Exp.	303	238	224	223	273	281	240	181	175

Fonte: FAO

(2) Óleo de Mamona

O mercado mundial de óleo de mamona é pequeno e exceto nos três países mencionados na tabela 5.57 abaixo, não se registra exportadores com notável volume comercializado. Os maiores importadores de óleo de mamona se mostram na tabela 5.58.

Tab.5.57 Maiores Exportadores de Óleo de Mamona (t/ano)

País	2001	2002	2003
Índia	199.789	143.643	136.509
Holanda	8.803	12.524	17.005
Alemanha	6.365	6.827	6.987
Total	214.957	162.994	160.501
Exp. Mundial	240.000	181.000	175.000
Mercado	89,6%	90,1%	91,7%

Fonte: FAO

Tab.5.58 Maiores Importadores de Óleo de Mamona (t/ano)

País	2001	2002	2003
França	82.095	54.327	41.764
Alemanha	30.014	34.661	35.395
EUA	45.395	32.339	26.702
Japão	20.086	19.283	22.805
Holanda	21.203	21.007	18.535
Total	198.793	161.617	145.201
Imp. Mundial	273.000	240.000	231.000
Mercado	72,8%	67,3%	62,9%

Fonte: FAO

Entre os países sul-americanos, o que apresenta maior movimento no comércio externo de óleo de mamona é o Brasil. Nota-se muita oscilação nos volumes anuais de exportação, mas o volume importado vem diminuindo ano a ano. (Fig. 5.24).

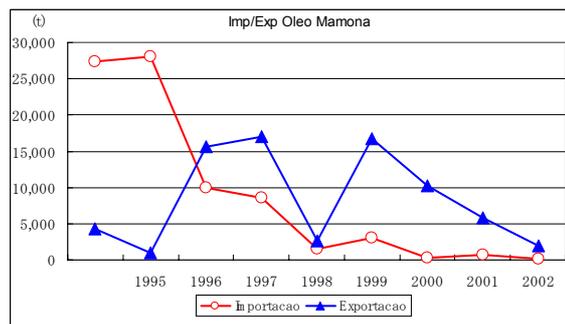
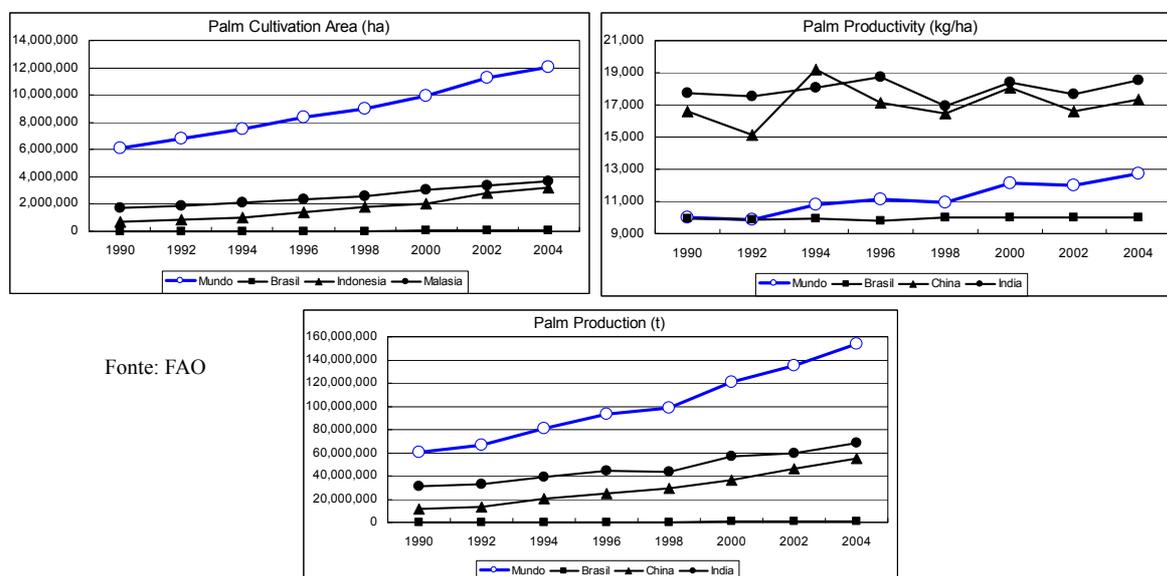


Fig.5.24 Imp/Export de Óleo de Mamona no Brasil

Ao considerar-se o óleo de mamona como matéria-prima de BDF, a exportação deste produto por outros países para o Brasil seria difícil na realidade. Os motivos são: 1) Não há suficiente quantidade disponível para ser exportada; 2) O custo de transporte desde outros países é bastante elevado e 3) Na América do Sul não existe outro país com capacidade exportadora, exceto o Brasil.

(2) Óleo de Palma

Os principais produtores de dendê são a Malásia e a Indonésia e estes dois países são responsáveis por 75% da produção mundial. A produtividade em ambos os países supera em muito a de outros países. O Brasil é tradicional produtor de dendê, mas comparado a esses dois países tanto seu volume de produção como a produtividade são bastante baixas. (Ver Fig. 5.25)



Fonte: FAO

Fig.5.25 Produção de Dendê nos Principais Países (Área, Produção e Produtividade)

Malásia e a Indonésia se destacam mundialmente na exportação de óleo de palma, como se observa na tabela abaixo, com dados de 2001 a 2003. Na América do Sul, além do Brasil, Colômbia o Equador têm alguma experiência, mas analisando-se os dados de 2003, o volume exportado pela Colômbia, principal exportador da América do Sul, não chega a

1% do volume exportado pela Malásia.

Tab.5.59 Maiores Exportadores de Óleo de Palma (t)

País	2001	2002	2003
Malásia	10.002.494	10.448.744	12.080.021
Indonésia	4.903.218	6.333.708	6.386.410
Holanda	379.085	389.355	533.618
Papua Nova Guiné	327.600	323.900	326.900
Singapura	176.319	178.881	212.301
Total	15.788.716	17.674.588	19.539.250
Exp. Mundial	17.050.000	18.655.000	20.802.000
Mercado (5 Países)	92,6%	94,7%	93,9%

Fonte: FAO

Tab.5.60 Maiores Exportadores de Óleo de Palma na América do Sul (t)

País	2001	2002	2003
Colômbia	90.103	85.333	118.940
Equador	3.929	31.826	54.435
Brasil	29.215	7.311	640
Total	123.247	124.470	174.015
Exp. Mundial	17.050.000	18.655.000	20.802.000
Mercado (3 Países)	0,7%	0,7%	0,8%

Fonte: FAO

Por outro lado, os principais importadores de óleo de palma são a Índia, China, Paquistão, Holanda e Inglaterra. Na América do Sul, importam óleo de palma o Brasil, a Colômbia e o Peru mas comparado com os principais importadores no mundo, estes volumes são irrisórios.

Tab.5.61 Maiores Importadores de Óleo de Palma (t)

País	2001	2002	2003
Índia	2.733.119	3.052.625	4.026.436
China	1.606.287	2.302.730	3.422.999
Paquistão	1.064.405	1.162.506	1.210.881
Holanda	989.612	1.044.336	1.076.643
Inglaterra	619.549	623.401	782.188
Total	7.012.972	8.185.598	10.519.147
Imp. Mundial	15.348.000	17.237.000	20.125.000
Mercado (5 Países)	45,7%	47,5%	52,3%

Fonte: FAO

Tab.5.62 Maiores Importadores de Óleo de Palma na América do Sul (t)

País	2001	2002	2003
Brasil	19.403	9.269	24.375
Colômbia	217	4.062	21.519
Faro	22	16.045	21.688
Total	19.642	29.376	67.582
Imp. Mundial	15.348.000	17.237.000	20.125.000
Mercado (3 Países)	0,1%	0,2%	0,3%

Fonte: FAO

Do exposto anteriormente, entende-se que entre os países sul-americanos que teriam alguma oportunidade de exportar óleo de palma para o Brasil são a Colômbia e o Equador, mas a capacidade exportadora de ambos os países é bastante limitada.

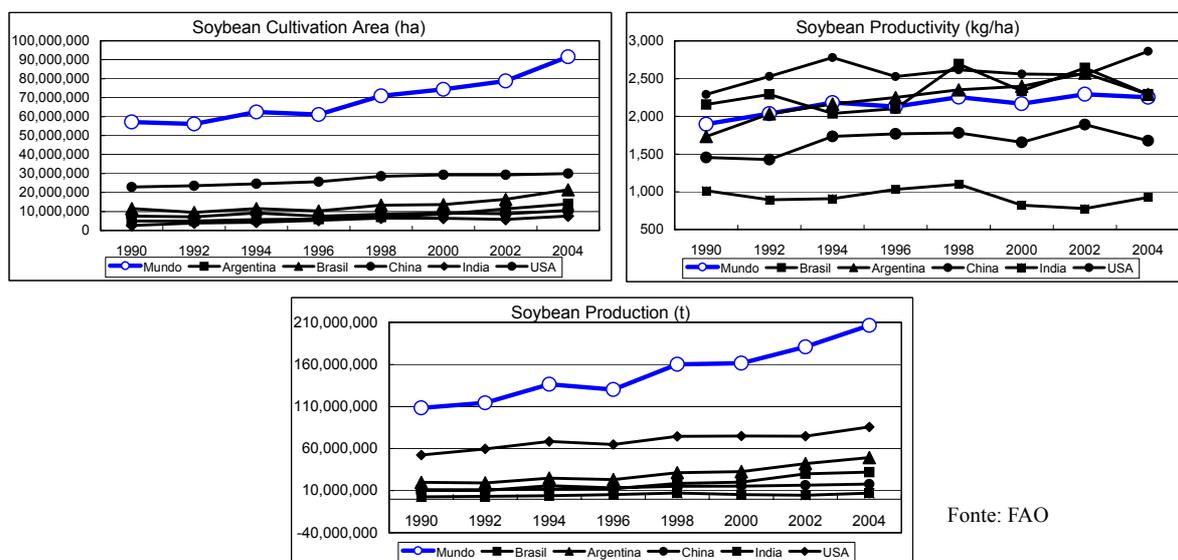
(3) Produtos Relacionados à Soja

Os produtos relacionados com a soja analisados são: a soja em grãos, a torta e o óleo de soja dentro dos itens 1 “soja em grãos” a 3 “óleo de soja”, resumindo a situação da produção a nível mundial e as tendências de consumo mundial. Finalmente, em 4 serão verificadas as tendências das exportações brasileiras de produtos relacionados à soja (em grão, torta e óleo do soja).

1) Soja em Grão

Os principais países produtores de soja são os Estados Unidos, Brasil, Argentina, China e Índia, sendo que a produção brasileira é a segunda maior depois dos Estados Unidos. A produtividade da soja no Brasil aumentou rapidamente a partir de 1990 e atualmente se aproxima ao nível dos Estados Unidos. Abaixo se mostra um resumo

da situação da produção de soja no mundo.



Fonte: FAO

Fig.5.26 Produção de Soja nos Principais Países (Área, Produção e Produtividade)

Nos últimos anos a produção de soja se expandiu largamente, numa média de 5,8% ao ano. Especialmente o Brasil e a Argentina, além dos Estados Unidos, vêm cobrindo a demanda mundial. Na seguinte tabela se mostra a evolução da produção e área cultivada de soja nos principais países produtores.

Tab.5.63 Produção e Área Cultivada nos Principais Países Produtores de Soja

País	Produção (1.000t)			Área Cultivada (1.000ha)		
	1990	2000	2004	1990	2000	2004
EUA	52.416	75.055	85.741	22.870	20.303	29.943
Brasil	15.750	30.000	64.500	9.750	13.934	23.000
Argentina	11.500	27.800	39.000	4.750	10.400	14.200
China	11.000	15.400	17.500	7.560	9.300	9.800
Índia	2.602	5.250	7.000	2.564	5.800	7.700
Paraguai	1.300	3.502	5.000	890	1.350	2.000
Canadá	1.262	2.703	2.920	484	1.061	1.200
Bolívia	392	1.030	1.950	195	600	850
Outros	7.871	5.491	6.532	5.160	3.638	4.150
Total	104.093	175.231	230.143	54.233	75.386	92.843

Fonte: USDA; DETAGRO/SPA/MAPA/BRASIL 2005

O consumo de soja mundial de 1996 a 2004 apresentou um crescimento de 5,4%. Destaque para a taxa de crescimento do consumo na China, de 12,9% ao ano.

Tab.5.64 Consumo de Soja nos Principais Países (1.000t)

País	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
EUA	42.317	47.701	48.736	47.388	49.203	50.867	47.506	43.247	48.988
China	14.309	15.472	19.929	22.894	26.697	28.310	35.290	34.381	37.700
Brasil	21.637	21.500	22.610	22.910	24.690	26.935	29.763	31.896	36.321
Argentina	11.565	13.746	18.407	18.045	18.400	22.064	24.862	26.599	27.772
UE	0	0	0	15.288	18.309	19.501	17.840	16.081	16.558
Índia	4.100	5.410	6.056	5.160	5.265	5.400	4.006	6.754	6.993
Japão	5.108	5.020	4.980	5.050	5.075	5.213	5.322	4.973	5.260
México	2.761	3.658	3.982	4.128	4.485	4.655	4.376	3.930	4.625
Canadá	1.961	2.063	2.064	2.213	2.419	2.177	2.276	2.005	2.280
Taiwan	2.647	2.360	2.161	2.390	2.378	2.448	2.412	2.311	2.411
Outros	27.747	28.530	29.847	14.326	14.683	16.636	16.758	18.323	18.444
Mundo	134.152	145.460	158.772	159.792	171.604	184.206	190.411	190.500	207.352

Fonte: USDA, DETAGRO/SPA/MAPA/BRASIL 2005

2) Torta de Soja

A tabela abaixo mostra a evolução do consumo de torta de soja. O volume do consumo mundial de torta de soja chega a um crescimento percentual anual de 5,1%, como se observa a partir desta tabela. O consumo vem se expandindo notadamente na Europa.

Tab.5.65 Consumo de Farelo de Soja nos Principais Países (1.000t)

País	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
UE	0	0	0	28.991	31.212	34.187	34.359	34.343	36.115
EUA	24.785	26.213	27.812	27.529	28.706	30.001	29.374	29.262	30.754
China	9.539	10.768	11.425	12.580	15.037	15.269	20.205	19.562	21.310
Brasil	5.400	6.100	6.650	7.200	7.550	7.738	8.021	7.315	8.950
México	2.335	3.074	3.300	3.535	3.782	4.050	4.092	3.823	4.400
Japão	3.585	3.674	3.650	3.660	3.558	4.064	4.129	4.175	4.250
Tailândia	1.541	1.397	1.655	1.900	2.523	3.050	3.286	2.811	2.290
Coréia	2.001	1.839	1.984	2.092	2.284	2.406	2.452	2.203	2.400
Canadá	1.668	1.915	1.987	2.056	2.174	2.324	2.315	2.240	2.275
Egito	699	775	925	1.112	1.255	1.500	1.525	1.245	1.604
Outros	39.985	43.083	46.754	18.577	19.612	21.221	22.127	23.014	25.489
Total	91.538	98.838	106.142	109.232	117.693	125.810	131.885	129.993	139.837

Fonte: USDA, DETAGRO/SPA/MAPA/BRASIL 2005

3) Óleo de Soja

A evolução do volume de consumo do óleo de soja no mundo se mostra na seguinte tabela. O óleo de soja apresenta uma taxa de crescimento anual de 5,4%. Novamente chama atenção a taxa de crescimento da China, de 12,8%, o mesmo índice registrado no caso do grão.

Tab.5.66 Consumo de Óleo de Soja (1.000t)

País	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
EUA	6.471	6.922	7.101	7.283	7.401	7.635	7.751	7.657	7.847
China	2.851	2.953	3.204	3.024	3.542	4.137	6.389	7.174	7.495
Brasil	2.600	2.749	2.850	3.000	3.075	3.032	2.985	2.961	3.059
UE	0	0	0	1.639	2.133	2.260	2.237	2.039	2.093
Índia	706	1.095	1.805	1.582	2.020	2.387	1.946	1.814	2.059
Irã	372	625	810	780	843	895	959	778	1.140
México	538	680	768	791	843	939	937	858	1.002
Japão	665	667	675	684	700	725	768	737	761
Egito	75	195	210	317	386	388	320	280	290
Bangladesh	240	255	467	476	501	416	406	370	367
Outros	5.921	6.039	6.597	4.726	5.082	5.956	5.657	5.638	6.049
Total	20.439	22.180	24.487	24.302	26.526	28.770	30.355	30.306	32.162

Fonte: USDA: DETAGRO/SPA/MAPA/BRASIL 2005

4) Exportação de Produtos Relacionados à Soja pelo Brasil

Abaixo se mostra o volume de exportações brasileiras de produtos relacionados à soja.

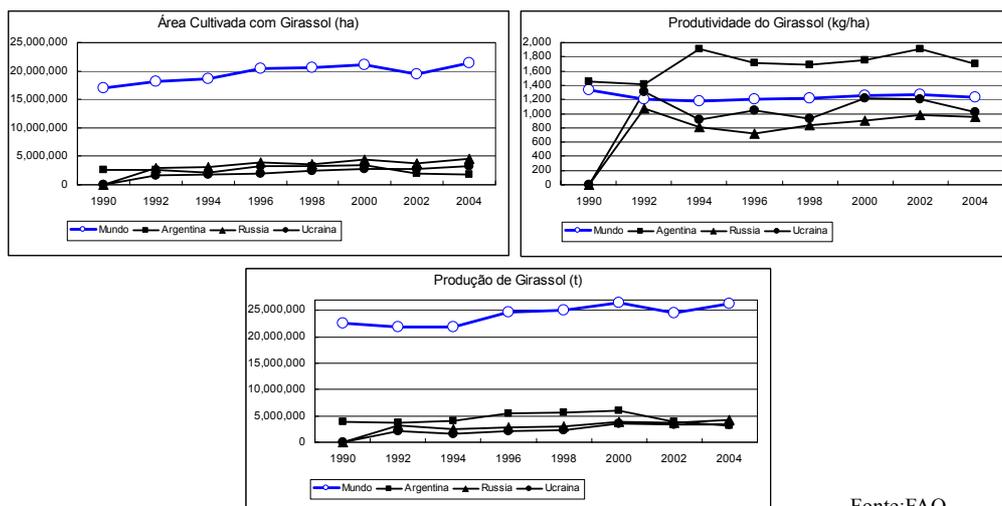
Tab.5.67 Exportação do Brasil (1.000t)

Item	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Aumento 2004/1996
Grão	3,647	8,340	9,288	8,917	11,517	15,676	15,970	19,890	19,248	5.28
Farelo	11,262	10,013	10,448	10,431	9,375	11,271	12,517	13,602	14,486	1.29
Óleo	1,332	1,126	1,367	1,552	1,073	1,652	1,935	2,486	2,518	1.89

Fonte: USDA: DETAGRO/SPA/MAPA/BRASIL 2005

(5) Óleo de Girassol

Os principais países produtores de girassol são a Argentina, a Rússia e a Ucrânia. Não existem maiores diferenças enquanto à superfície cultivada entre os três países, mas a Argentina apresenta uma produtividade muito mais elevada a nível mundial. Abaixo se mostra a situação da produção de girassol no mundo.



Fonte:FAO

Fig.5.27 Produção de Girassol nos Principais Países (Área, Produção e Produtividade)

A seguir se indicam os principais países exportadores de girassol. O volume exportado pela Argentina e pela Ucrânia é muito maior que o dos outros países. Na América do Sul,

depois da Argentina, os principais países exportadores são a Bolívia e o Paraguai, mas juntos chegam a apenas 1% a 2 % do volume exportado pela Argentina (2003). Por isso, na América do Sul, somente a Argentina teria possibilidades de exportar para o Brasil.

Tab. 5.68 Maiores Exportadores de Óleo de Girassol (t)

País	2001	2002	2003
Argentina	991.732	1.027.614	1.008.749
Ucrânia	473.245	566.154	924.185
Holanda	192.164	354.777	350.303
França	286.998	189.291	207.945
EUA	258.372	152.963	61.100
Total	2.202.511	2.290.799	2.552.282
Exp. Mundial	3.058.000	2.979.000	3.373.000
Mercado (5 Países)	72,0%	76,9%	75,7%

Fonte: FAO

Tab. 5.69 Maiores Exportadores de Óleo de Girassol na América do Sul (t)

País	2001	2002	2003
Argentina	991.732	1.027.614	1.008.749
Bolívia	38.483	28.263	17.676
Paraguai	2.750	2.365	10.467
Total (2 Países)	41.233	30.628	28.143
Exp. Mundial	3.058.000	2.979.000	3.373.000
Mercado (2 Países)	1,3%	1,0%	0,8%

Fonte: FAO

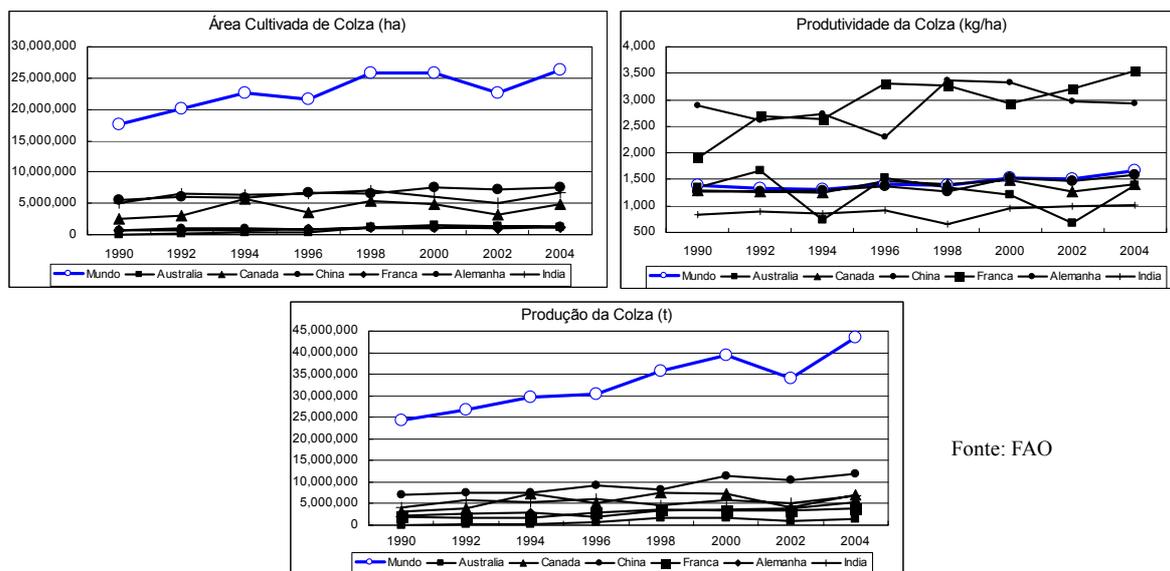
(6) Óleo de Colza

O volume de produção e área de produção mundial de colza se reduziu temporariamente em 2002, mas se recuperou em 2004, e de modo geral apresenta uma tendência positiva. A produtividade também vem se elevando gradualmente, revertendo a baixa verificada entre 2000 e 2004. Abaixo se mostra a evolução da produção de colza. No Brasil a produção é bastante reduzida, tanto que não existem dados estatísticos disponíveis.

Tab.5.70 Maiores Importadores de Óleo de Girassol na América do Sul (t)

País	2001	2002	2003
Brasil	36.747	20.013	27.589
Chile	45.600	59.600	933
Colômbia	33.403	28.385	34.836
Total	115.750	107.998	63.358
Exp. Mundial	3.058.000	2.953.000	3.436.000
Mercado (3 Países)	3,8%	3,7%	1,8%

Fonte: FAO



Fonte: FAO

Fig.5.28 Produção de Colza nos Principais Países (Área, Produção e Produtividade)

A tabela 5.72 mostra os principais exportadores e importadores mundiais de colza. Na América do Sul, os países exportadores de colza são a Argentina e o Paraguai com um volume aproximado de 1.500 t (Tabela 5.71). Portanto na América do Sul não existe um país que possa fornecer óleo de colza para o Brasil.

Tab.5.71 Imp/Exp de Colza pela Argentina, Paraguai e Brasil (t)

País		2001	2002	2003
Argentina	Exp	2.942	1.413	1.563
Paraguai	Exp	1.475	0	1.441
Brasil	Imp	8.928	18.742	9.976

Fonte: FAO

Em contrapartida, na América do Sul, nenhum dos países importadores do óleo de colza realiza compras significativas. Nesse contexto, o Brasil apresenta o maior volume de importação, ao redor de 10 mil toneladas anuais.

Tab.5.72 Maiores Exportadores de Óleo de Colza (t)

País	2001	2002	2003
Alemanha	888.141	939.983	553.385
Canadá	550.202	458.178	499.891
Inglaterra	47.243	161.859	269.321
França	161.299	278.286	229.385
Holanda	228.968	259.295	210.858
Total	1.875.853	2.097.601	1.762.840
Exp. Mundial	2.569.000	2.733.000	2.260.000
Mercado	73,0%	76,8%	78,0%

Fonte: FAO

Tab.5.73 Maiores Importadores de Óleo de Colza (t)

País	2001	2002	2003
EUA	456.173	412.783	390.046
Holanda	304.183	325.027	363.938
China	74.588	96.270	168.600
Bélgica	196.514	295.439	159.851
Itália	215.683	158.658	146.577
Total	1.247.141	1.288.177	1.229.012
Imp. Mundial	2.522.000	2.573.000	2.167.000
Mercado	49,5%	50,1%	56,7%

Fonte: FAO

5.7 Restrições e Temas do Setor de Biodiesel

No setor de BDF, como a demanda está estabelecida politicamente, certamente haverá uma expansão da demanda. Como a nível mundial a demanda por diesel é maior que a demanda por gasolina, este mercado deverá crescer mais ainda se no futuro for estruturado um sistema de produção com preços competitivos.

Porém existem fatores e temas limitantes para o setor de BDF deslançar. Abaixo enumeramos alguns problemas pendentes.

(1) Problemas Gerais

O BDF é uma atividade inédita, o seu uso foi estrategicamente regulado e praticamente não há uma infra-estrutura para o cultivo e colheita de matéria-prima, nem parque industrial para a produção de BDF em escala e nem canais de comercialização. Ressalte-se a falta de infra-estrutura no tocante ao transporte das áreas de produção de matéria-prima até as plantas extratoras de óleo, e destas, aos distribuidores de combustíveis. Portanto se faz necessário estruturar toda a logística de transporte e distribuição. Isto inclui os armazéns e tanques de armazenagem que são o suporte da distribuição de matéria-prima do BDF.

- 1 As usinas de BDF vem sendo construídas gradativamente por várias empresas. No entanto, para atingir o B5 em 2012 será necessário ainda mais desenvolver tecnologia de produção e

investimentos.

- 2 A regulamentação e as normas para a produção e uso de BDF já estão adiantadas, mas falta o apoio para o cultivo e produção matéria-prima do BDF. Há o risco de não se poder cumprir o estabelecido no B2/B5, que tem como um dos objetivos a inclusão social.
- 3 Os cultivos de matéria-prima para produção de BDF ainda não são atrativos economicamente e o nível técnico dos agricultores em pobreza e dos microprodutores ainda é baixo. Por isso uma condição básica necessária será o melhoramento das técnicas de cultivo como também o aumento da produtividade das culturas das matérias-primas.
- 4 Como a proposta é promover o BDF como substituto do diesel, seria necessário que o preço de venda dos dois combustíveis fossem semelhantes. Portanto será necessário alcançar um preço de venda satisfatório para os agricultores que cultivarem matérias-primas do BDF, fortalecer o apoio à agricultura visando o aumento de produtividade e promover a participação sustentável dos pequenos produtores.
- 5 Caso a renda por unidade produtiva seja baixa, será necessário garantir os lucros através da expansão da área de cultivo. E como os pequenos produtores não possuem vastas extensões de terra, e se a produção de BDF for direcionada para matérias-primas de grande escala (soja, girassol e colza), será difícil alcançar os objetivos de “inclusão social” e “equilibrar as desigualdades regionais”.
- 6 A produtividade das matérias-primas de BDF são bastante baixas e para que a administração agrícola seja sustentável, será necessário fortalecer os estudos e pesquisas referentes a estes cultivos
- 7 A mamona e o dendê vêm sendo considerados matérias-primas prioritárias para o BDF, mas a rentabilidade econômica da mamona é bastante baixa e pela legislação atual, há grande possibilidade de que seja substituído por outras opções mais viáveis.
- 8 No momento ainda não está claro qual seria a matéria-prima ideal para o BDF do ponto de vista social e ambiental.
- 9 Existem muitos produtos viáveis para serem usados como matéria-prima do BDF, mas as zonas de produção adequadas ainda não estão claras.

(2) Restrições das Matérias Primas para o BDF

Abaixo se descreve as restrições das potenciais matérias-primas do BDF no Brasil.

1) Mamona

Como a mamona pode ser cultivada em zonas áridas, sua produção seria possível no Nordeste onde se concentra uma grande população em estado de pobreza. Dentro da estrutura de custos de produção da mamona, a mão-de-obra é a mais elevada. Na tabela abaixo, se compara a rentabilidade da atividade, comparando a mão-de-obra contratada versus mão-de-obra familiar.

Tab. 5.74 Condições de Produção de Mamona por Área

Item	Com Mão de Obra Contratada	Com Mão de Obra da Família
Custo de Produção (R\$/ha)	688,8	331,3
Colheita (t/ha)	1,2	1,2
Renda Bruta (R\$/ha)	900,0	900,0
Renda Líquida (R\$/ha)	211,2	568,7
Produção de Óleo (t/ha)	0,6	0,6

A mamona é uma cultura tradicional, mas não existe uma técnica de manejo adequada. A vantagem da mamona é que praticamente não requer uso de adubos ou defensivos agrícolas, possibilitando um cultivo com investimentos mínimos, acessível aos pequenos produtores, ao contrário de outras culturas. A armazenagem do produto colhido também é relativamente simples e pode ser recolhida de propriedades dispersas. A limitação para incrementar o cultivo da mamona é o baixo nível de produtividade e as técnicas rudimentares de cultivo, ainda hoje adotadas. No futuro será necessário ampliar a área cultivada de cada produtor para ganhar escala e introduzir o processo de mecanização. A partir de agora, para se promover essa cultura, serão necessárias as seguintes medidas.

- Desenvolvimento e introdução de variedades com maior produtividade e adequadas à mecanização (maturação uniforme)
- Garantir as técnicas de cultivo
- Elevar o nível das técnicas de produção dos agricultores
- Mecanização (aragem, transporte, colheita, etc.)
- Compra de equipamentos agrícolas de forma coletiva através do fortalecimento das associações de produtores.
- Propriedade coletiva das máquinas
- Estruturar um sistema de cooperação entre os produtores e as empresas extratoras de óleo

Os principais produtores de mamona são os pequenos agricultores, que por si, não têm condições de expandir a produção no curto prazo. Portanto será necessário desenvolver um projeto com vistas a obter resultados de médio prazo. Para que o cultivo de mamona possa se transformar em um empreendimento de porte, é necessário avaliar a possibilidade de participação não só de micro e pequenos agricultores, mas também de médias e grandes empresas agrícolas.

2) Dendê

O dendê é um cultivo adequado para regiões de bosques tropicais. A produtividade por plantação é elevada, mas tem como desvantagens o longo tempo de espera entre o plantio e a primeira colheita e o alto capital necessário para iniciar o empreendimento (aproximadamente R\$5.000/ha). Os pequenos agricultores, normalmente descapitalizados, vão precisar de apoio e incentivo desde o plantio até o período da colheita em escala comercial.

Tab.5.75 Condições de Produção de Dendê

Item	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7~25º Ano
Custo Produção (R\$/ha)	2.525	1.460	1.500	880	1.060	1.250	1.300
Colheita (t /ha)				8	16	25	30
Renda Bruta (R\$/ha)				1.224	2.448	3.825	4.590
Renda Líquida (R\$/ha)	-2.525	-1.460	-1.500	344	1.388	2.575	3.290
Prod. Óleo (t /ha)				1,44	3,04	5,5	6,6

Obs.: Custo baseado nos dados da CONAB excluindo custos de irrigação.

Tab.5.76 Rentabilidade do Dendê

Item	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano	8 ao 16º Ano	17ºao 25º Ano
Colheita Proj. (t/ha)	-	-	-	8	16	25	30	30	30~8
Renda Bruta (R\$/ha)	-	-	-	1.080	1.460	1.875	2.050	2.050	-
Custo Produção (R\$/ha)	1.805	740	780	1.224	2.448	3.825	4.590	4.590	-
Renda Líquida (R\$/ha)	-1.805	-740	-780	144	988	1.950	2.540	2.540	-
Acumulado (R\$/ha)	-1.805	-2.545	-3.325	-3.181	-2.193	-243	2.297	-	-

Obs.: Preço ao produtor considerado como R\$153.00/t. Os custos de produção não inclui custos financeiros.

O dendê é um cultivo permanente e com a introdução de tecnologia adequada pode ter uma produtividade de 30t/ha, que renderia até 6t/ha de óleo. Porém, a primeira colheita se dá somente no terceiro ano após o plantio e para atingir uma produção estável, são necessários 7 anos. Não é um empreendimento que gera resultados a curto prazo, e esse, por si, já é um importante fator limitante. Além disso, o capital inicial é mais elevado comparado aos outros cultivos. É uma cultura apropriada para regiões com altos índices pluviométricos durante todo o ano e, para cultivá-lo em zonas secas, será necessário investir em sistemas de irrigação. Para manter a produtividade elevada, uma grande quantidade de adubo deverá ser aplicada anualmente.

Para permitir a participação dos pequenos agricultores com poucos recursos financeiros no projeto de plantação de dendê como matéria-prima para fabricação do BDF, é preciso implementar políticas de incentivo com o fornecimento de mudas, adubo e infra-estrutura de transporte. Deve se ainda atentar para que haja uma integração física entre os produtores e as indústrias de extração do óleo, porque o dendê precisa ser processado no prazo de 24h depois de sua colheita, sob o risco de a sua acidez deteriorar a qualidade e produtividade.

No Brasil, a área apropriada para o cultivo do dendê se encontra na Planície Amazônica que não conta com uma infra-estrutura de estradas e a área está regida por normas ambientais bastante rigorosas. Por esses motivos, para incentivar empreendimentos utilizando o dendê como matéria-prima de BDF será necessária tomar as seguintes medidas.

- Estruturar um sistema que permita a participação de pequenos agricultores (distribuição de mudas, difusão de técnicas de cultivo, e financiamento do capital inicial).
- Apoio financeiro no período de espera, que vai do plantio até a primeira colheita
- Empreendimento integrado entre os produtores de dendê e empresas extratoras de óleo

- adotando-se, por exemplo, o cultivo por contrato
- Conformer uma cooperativa onde os produtores possam ajustar adotando-se, por exemplo, o cultivo por contrato cronograma de colheita

3) Soja e Girassol

Nos últimos anos os produtores de soja expandiram as áreas plantadas e obtém colheitas em grande escala. Esses já dominam a tecnologia de produção e estão bem estruturados, com máquinas e terras com manejo mecanizado, condições que permitem uma expansão da área cultivada com facilidade. A maior parte dos custos de produção se refere à compra de adubo e despesas com maquinarias, já que o peso do custo de mão-de-obra é cada vez menor. As técnicas de cultivo e extração de óleo já estão garantidas e são poucas as restrições para usar a soja como matéria-prima do BDF.

A capacidade de extração de óleo de soja em todo o Brasil é de 112.000 t ao dia. No caso do B2 seriam necessários 7 dias de produção e no caso do B5 de 22 dias para fornecer a quantidade requerida de BDF. Do ponto de vista do custeio agrícola, o sistema de financiamento atual poderia ser aproveitado, uma vez que este está capacitado para atender às necessidades.

Assim como a cultura da soja, a do girassol também só é viável se produzido em grande escala. No Brasil, a cultura do girassol é encarada como uma atividade secundária e por consequência, do ponto de vista técnico, está atrasada em relação à soja, por exemplo. Para a sua expansão, são necessárias pesquisas e desenvolvimento para melhorar e aumentar a sua produtividade. O fator mão-de-obra ocupa uma porcentagem pequena dentro da estrutura de custo de produção

4) Colza e Novas Culturas

O Brasil possui muitas culturas com alto potencial para se tornarem matérias-primas de BDF, mas a maioria é inédita, não há experiência de plantações de porte. Por isso não existe muita informação ou conhecimentos que se refere a variedades de sementes e de técnicas de cultivo apropriadas a uma produção em larga escala. Pesquisas experimentais em campo e difusão de técnicas eficazes precisam ser desenvolvidas a partir de agora

Para promover o cultivo da colza e de novas culturas, será necessário implementar as seguintes medidas.

- Cultivo experimental dos produtos elegíveis (pinhão manso, nabo forrageiro, diversos tipos de coco).
- Seleção das variedades recomendadas e garantia das técnicas de cultivo assim como implementar o sistema de extensão técnica.
- Garantia da tecnologia de extração de óleo e fabricação de BDF

(3) Extração de Óleo e Transformação em BDF

1) Extração de Óleo

A extração de óleo pode se dar por prensagem, pela aplicação de solvente, ou por uma combinação dos dois processos. As plantas de extração de óleo têm capacidade para extrair óleo tanto da soja como do girassol e não necessitam de medidas especiais para o B2/B5. Porém será necessário investir em ampliação ou construção de novas plantas de extração para garantir a capacidade de processamento do material oriundo dos novos cultivos a serem introduzidos ou daqueles que vão ter sua área ampliada.

As medidas necessárias no setor de extração de óleo são as seguintes.

- Implementar plantas de extração de óleo de mamona e estruturação de um sistema de financiamento para promover investimentos neste setor.
- Estruturação do sistema de coleta da mamona.
- Implementar plantas de extração de óleo de dendê e estruturação de um sistema de financiamento para promover investimentos neste setor.

2) Produção de BDF

Os problemas que poderiam surgir com a utilização do BDF se relacionam a seguir.

Tab.5.77 Problemas no Uso do BDF

Problemas no Processo de Produção		
Características	Efeito	Problema
Metanol Livre	Corrosão do alumínio e zinco	Danificação da peça
H ₂ O Livre e Dissolvido	Transformação do BDF em gordura, corrosão, contaminação por microorganismos	Entupimento do filtro, danificação / travamento da peça
Glicerina Livre	Corrosão de metais não ferrosos, adesão de sedimentos nas partes móveis, absorção por parte das fibras de celulose	Carbonização do bico de injeção, entupimento do filtro, danificação / travamento da peça
Gordura Livre	Corrosão do zinco, produção de sais e compostos orgânicos	Entupimento do filtro, danificação da peça e adesão de sedimentos.
Características Físicas e Químicas do Combustível		
Características	Efeito	Problema
Constituição Química do Éster	Efeito sobre borrachas e plásticos	Vazamento de combustível
Alta Viscosidade	Elevação da pressão de injeção	Redução da longevidade da peça
Alta viscosidade em baixas temperaturas	Elevação parcial da temperatura, aumento da carga sobre a peça, necessário preaquecimento no inverno	Travamento da bomba de injeção, insuficiente pulverização.
Poder de combustão	Redução de potência	Não apresenta defeitos, mas ocorre mau funcionamento
Instável à Deterioração e Oxidação		
Características	Efeito	Problema
Elementos corrosivos - Ácido fórmico e ácido acético	Corrosão de metais	Corrosão e danificação
Polímeros	Sedimentação de matéria	Entupimento de filtro

Fonte: Boldo et al, 2001 (MME)

Existem dois métodos de produção de BDF no Brasil: por “transesterificação” e por

“craqueamento”.

O “craqueamento” atualmente se encontra em fase de pesquisas e está sendo desenvolvido para atender pequenos produtores. Este método cumpriria um papel importante na região norte onde as populações se encontram dispersas em pequenos vilarejos, em zonas isoladas da Amazônia, onde não há fornecimento de energia elétrica. Existe muita expectativa quanto às possibilidades de se melhorar as condições de vida da região, com maiores possibilidades de se obter energia elétrica.

Para a produção de BDF em grande escala se utiliza a “transesterificação”. No presente momento o uso do metanol como solvente para a produção de BDF está generalizado, mas esse processo é nocivo à saúde humana e o substrato é um derivado do petróleo. Por isso o Brasil está incentivando, estrategicamente, o uso do etanol no lugar do metanol como solvente.

Um tema importante para a produção de BDF é o aproveitamento de um subproduto importante na cadeia, que é a glicerina. No processo de fabricação de BDF, com uma tonelada de óleo vegetal pode-se obter até 100 kg de glicerina, que atualmente é utilizada na produção do sabão. Porém, ao se produzir BDF em grande escala, será necessário analisar outros usos para a glicerina.

Tab.5.78 Características do Uso de Etanol / Metanol como Solvente na Produção de BDF

Característica	Etanol	Metanol
Auto-suficiência	sim	não
Necessidade de Importação	não	sim
Geração de Empregos	muito	pouco
Impacto na Cadeia Produtiva	grande	pequeno
Disponibilidade nas Areas Produtoras de Óleo	sim	limitada
Tecnologia de Transesterificação Dominada	sim	sim
Toxidez	moderada	elevada
Impacto em Caso de Acidentes	baixo	alto
Renovável	sim	não

Fonte: UNICA

A União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (ÚNICA) considera que utilizar o etanol como solvente para o método de produção de BDF é a melhor opção, dadas as condições no Brasil. No País já existe um eficiente sistema de produção do etanol a partir da cana-de-açúcar, atividade geradora de muitos empregos. Só isso já é fator para recomendar o uso do etanol como solvente.

Outro problema que se encontra no processo de produção do BDF é a homogeneidade da qualidade. Ao se instalar muitas plantas de pequeno e médio porte, a qualidade da matéria-prima e as técnicas de produção serão muito diferentes entre si, resultando num produto final, o BDF, com especificações e qualidades heterogêneas. Caso não se possa garantir uma qualidade homogênea, existe a possibilidade de perda do valor comercial do BDF obtido. Portanto será necessário direcionar esforços em desenvolvimento de sistemas de controle que garantam a

manutenção da qualidade.

A melhoria do setor produtivo de BDF é um tema urgente tendo em vista a implementação do sistema de fornecimento de B2 e B5. No setor de transformação de BDF serão necessárias as seguintes medidas:

- Promoção de pesquisas relativas ao “método de craqueamento:”
- Promoção de pesquisas relativas ao “método de transesterificação”, utilizando o etanol como solvente
- Controle de qualidade do BDF
- Implementar plantas de produção de BDF com óleo de mamona
- Implementar plantas de produção de BDF com outros tipos de óleo

5.8 Possibilidades do Setor de Biodiesel

O BDF conta com as seguintes vantagens enumeradas a seguir e o seu potencial de desenvolvimento é grande.

1. O consumo de diesel é maior que o consumo de gasolina, portanto o BDF tem um grande potencial de expansão de demanda.
2. O BDF pode ser produzido a partir de diversos tipos de matérias-primas, fato que incentiva a exploração de culturas obedecendo características regionais.
3. A área cultivada de soja já atingiu cerca de 200.000.000 ha e há possibilidade de se expandir ainda mais essa área facilmente (Nos últimos 4 anos a superfície se expandiu em aproximadamente 100 milhões de ha) e é de se esperar que a soja seja a matéria-prima que dinamizará a produção de BDF.
4. De modo geral culturas como a mamona ou o dendê absorvem muita mão-de-obra e podem se desenvolver como atividade com importante conteúdo social.
5. O BDF pode ser utilizado não só pelo setor de transportes, mas também pelo setor elétrico. Por isso será possível utilizá-lo nos pequenos vilarejos da região Norte nos geradores à diesel. Com isto pode-se esperar também resultados no aspecto social

O mercado de BDF é maior que o do etanol e com sua crescente demanda no mercado mundial, a partir de agora, será necessário fortalecer o setor do cultivo, promovendo a construção das bases para o futuro.

Capítulo 6 Necessidades do Desenvolvimento Setorial (Etanol)

6.1 Situação do Programa de Promoção do Etanol no PPA

6.1.1 Importância / Situação do Desenvolvimento do Etanol no PPA

Em 2003, o governo Lula anunciou o “Plano Plurianual (2004-2007)”, com as diretrizes básicas e estratégias de ação do seu governo. Na tabela 6.1 se apresenta um resumo de seus principais objetivos

Tab.6.1 Principais Objetivos do PPA

1. Geração de Emprego e Inclusão Social
2. Atingir um Crescimento Anual de 4% do PIB
3. Mitigação das Diferenças Sociais
4. Mitigação das Diferenças Regionais
5. Promoção da Conservação dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável

Especificamente para o setor Etanol, o “Plano Plurianual”, incluiu o “Programa 5005”, sob responsabilidade do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o “Programa 1044”, do Ministério de Minas e Energia (MME). (Ver 3.3.2).

Tab.6.2 Programas Relacionados ao Etanol Incluídos no PPA

Programa	Resumo
“Programa 5005” (MAPA)	Desenvolvimento de Usinas Integradas de Açúcar e Etanol (Estruturação para atender a demanda interna e externa de etanol combustível e açúcar)
“Programa 1044” (MME)	Promoção da Energia Renovável (Produção de energia renovável como método de conter ao mínimo os efeitos ao meio ambiente)

O presente Estudo de Identificação para a Formulação de Propostas se encontra inserido no contexto do “Projeto de Promoção de Biocombustíveis”, como se descreve no capítulo 3.

O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento anunciou em 2004 a criação do “Pólo Nacional de Biocombustíveis” e um ano depois, transformou a Secretaria de Produção e Comercialização em Secretaria de Produção de Agroenergia, com os objetivos de formar recurso humano para a elaboração de projetos e pesquisas e estruturar um sistema de produção voltado ao fortalecimento da agroenergia, com ênfase aos setores de etanol e biodiesel. Com o incentivo às pesquisas, o órgão procurou aumentar o nível de competitividade do etanol no mercado internacional e, em conjunto com a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias), lançou em outubro de 2005 o “Plano Nacional de Agroenergia”. As diretrizes deste Plano são condizentes com os objetivos estabelecidos no “Plano Plurianual”, do Governo Federal. Abaixo se exemplificam alguns objetivos concretos do “Plano Nacional de Agroenergia”.

- Apoio à mudança da matriz energética
- Aumento da participação de fontes de agroenergia
- Interiorização e regionalização do desenvolvimento
- Expansão do emprego no âmbito do agronegócio
- Ampliar oportunidades de renda com distribuição mais equitativa
- Contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa
- Contribuir para a redução das importações de petróleo

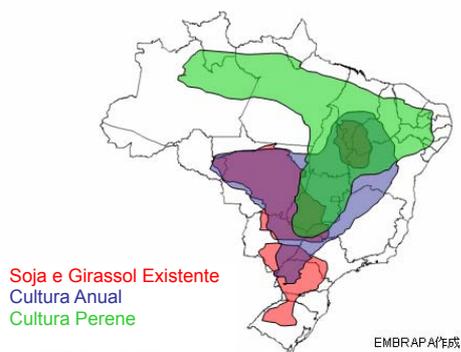


Fig.6.1 Áreas Aptas à Produção de Culturas para Energia

- Contribuir para o aumento das exportações de biocombustível

A relação entre o “Plano Plurianual” e o “Plano Nacional de Agroenergia” se resume na seguinte tabela.

Tab.6.3 Relação entre o PPA e o Plano Nacional de Agroenergia

Metas do PPA Metas do Plano Nac. de Agroenergia	Geração de Emprego e Inclusão Social	Atingir Taxa de Crescimento de 4%	Mitigaçã das Diferenças Sociais	Mitigaçã das Diferenças Regionais	Conservação dos Recursos Naturais e Promoção do Desenvolvimento Sustentável
Apoio à mudança da matriz energética					
Aumento da participação de fontes de agroenergia	(o)	(o)	(o)	O	O
Interiorização e regionalização do desenvolvimento	(o)	O	(o)	(o)	O
Expansão do emprego no âmbito do agronegócio	(o)	(o)	(o)	(o)	O
Ampliar oportunidades de renda com distribuição mais equitativa	(o)	(o)	(o)	(o)	
Contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa					
Contribuir para a redução das importações de petróleo					
Contribuir para o aumento das exportações de biocombustível					

Obs.: (o) Relação Alta O Relação Média

O apoio à mudança da matriz energética está baseado na política de redução da dependência do petróleo. E ao Governo Federal, interessa promover o desenvolvimento da agroenergia para garantir o fornecimento estável de matérias-primas para o etanol e o biodiesel e também para alavancar as suas metas, de ampliar as oportunidades de emprego e renda nas regiões menos favorecidas. A disseminação de culturas alternativas ligadas à bioenergia pode trazer resultados positivos para a questão da inclusão social e da reativação econômica e produtiva nas áreas rurais.

O aumento da participação de fontes de agroenergia será impulsionado pela expansão da produção de cana-de-açúcar, a principal matéria-prima usada na produção de etanol. O objetivo é aumentar a área cultivada de cana-de-açúcar, e com isso conseguir resultados na ampliação das oportunidades de emprego e renda nas regiões menos favorecidas e correção das desigualdades sociais que são metas principais do PPA.

Com a interiorização e regionalização das culturas de cana-de-açúcar, busca-se descentralizar a zona de produção, atualmente concentrada na região do Estado de São Paulo. A regionalização do cultivo de cana-de-açúcar deverá trazer os benefícios citados anteriormente para o aumento da participação de fontes de agroenergia. Esses projetos que têm como objetivo reativar as zonas rurais desfavorecidas levam em conta a exploração intensiva dos recursos naturais (solo, água, etc.) disponíveis na região e visa também fixar a população no campo, medida que, se espera, irá contribuir indiretamente para a melhoria das condições de segurança nas áreas urbanas. Isto estaria de acordo

¹ Agroenergia significa transformar cultivos agrícolas como a cana-de-açúcar em produtos não só para uso alimentício, mas também agregar uma função adicional como fonte de energia

com as seguintes metas do PPA: aumento do emprego, mitigação das diferenças de renda e mitigação das diferenças regionais.

Espera-se que com a formação de cooperativas, os pequenos agricultores tenham mais condições de melhorar sua capacitação técnica e administrativa e, conseqüentemente, sua renda. A medida tem o objetivo de melhorar o aspecto da distribuição desigual de renda entre as diversas regiões e minimizar os efeitos sociais causados por esse desequilíbrio. A interiorização e regionalização do desenvolvimento devem aumentar as oportunidades de emprego na área agrícola, fixando o homem à terra, gerando mais oportunidade de emprego nas áreas rurais e melhorando as condições de segurança nas áreas urbanas. Isto estaria de acordo com as seguintes metas do PPA: aumento do emprego, aumento da renda regional, mitigação das diferenças de renda e mitigação das diferenças regionais.

Com a substituição dos combustíveis fósseis pelo etanol, haverá uma redução na emissão de CO₂, contribuindo para a redução das emissões de gases geradores do efeito estufa. Esse aspecto não consta explicitamente no “Plano Plurianual”, mas a possibilidade de se lançar no mercado mundial uma fonte de energia renovável a preços baixos abre uma perspectiva favorável à substituição de fontes de energia menos poluidoras.

O Brasil importa anualmente cerca de 20.000.000 kl a 27.000.000kl² de petróleo. Em 2005, o país importou o equivalente a US\$ 6.800.000.000,00 de maneira que está interessado em reduzir as importações do petróleo, promovendo a substituição pelo etanol, que é um combustível alternativo à gasolina. Além da economia de divisas, a expansão no uso do etanol beneficiará o cenário social no setor rural, com a abertura de mais oportunidades de emprego no campo.

O etanol está na pauta brasileira de exportações de combustíveis. Até agora a exportação de etanol, comparada com o açúcar, era insignificante, mas as perspectivas de aumento são esperadas, com o aumento da demanda internacional pelo combustível.

Preparando-se para dar o escoamento da produção, está se avançando no que se refere à infra-estrutura de transportes (ferrovias, rodovias, tubulação para o transporte, melhoramento de portos e hidrovias) por meio da Parceria Público Privada (PPP). Existem planos para se desenvolver a rede de transportes dando prioridade para aquelas regiões com maiores possibilidades de ampliar a produção, especialmente de cana-de-açúcar e soja, e já estão em execução os projetos da ferrovia Norte-Sul, ferrovia Transnordestina e a hidrovia fluvial Araguaia-Tocantins. Com relação ao setor de transporte de biocombustíveis a empresa TRANSPETRO planeja a construção de uma rede dutos de transportes interligando os principais centros produtores (Piracicaba e Ribeirão Preto), os principais centros consumidores (São Paulo e Brasília) e os portos de embarque para futuras exportações (Santos, São Sebastião e Duque de Caxias).

O Governo Federal conta com a Parceria Público Privada para desenvolver projetos de agroenergia com alta tecnologia e qualidade. O objetivo é criar empreendimentos que priorizem a inclusão social, o desenvolvimento social sustentável e também a preservação do meio ambiente. Uma das medidas para fortalecer o setor de etanol será melhorar a competitividade internacional com a redução do custo dos transportes pela implementação da infra-estrutura de comercialização e dinamizar os investimentos diretos por capitais nacionais e estrangeiros.

² http://www.anp.gov.br/doc/dados_estatisticos/Importacoes_e_Exportacoes_m3.xls

6.1.2 Impactos Econômicos Esperados pelo Desenvolvimento do Setor de Etanol

O setor sucroalcooleiro cumpre um papel importante principalmente no que se refere à economia regional. Isto porque a área cultivada de cana-de-açúcar, que é a matéria-prima do etanol se expandiu em todo o país depois da soja e do milho, e é atualmente a que oferece maior rentabilidade no setor agrícola. São Paulo é o maior produtor de cana-de-açúcar do país, e de acordo com estatísticas de 2003, do total de 6.250.000 ha de áreas cultiváveis disponíveis no Estado, 2.820.000 ha já estão tomadas pelas plantações de cana-de-açúcar, e a tendência é que a expansão dessa cultura continue. O setor da cana-de-açúcar é importante não apenas por produzir matéria-prima, mas por englobar outras atividades, como as usinas de açúcar e de álcool. Além do valor direto, a cana-de-açúcar gera outros resultados econômicos, provindos da fabricação de açúcar, produção e venda de etanol. Indiretamente contribui para reativar a agricultura e outros setores econômicos, trazendo melhoria na infra-estrutura das regiões (estradas, eletrificação), assim como possibilita a melhoria na rede de educação e de serviços sociais.

(1) Impactos Econômicos por Área

As expectativas são de grande expansão no setor do etanol devido às seguintes vantagens e competitividade.

- Produtividade unitária elevada da matéria-prima (açúcar) de aproximadamente 70 a 120t/ha/ano: de 1 tonelada de cana-de-açúcar se pode produzir 130 kg de açúcar ou 83 ℓ de etanol e a produtividade por unidade de área de açúcar vai de 9,1 t a 15,6 t de açúcar e de 5,8kl a 10kl de etanol.
- Tamanho do mercado do produto final (açúcar, etanol): o açúcar é um produto do mercado internacional e o etanol é um produto alternativo do petróleo.
- Alto valor de mercado do produto final: Em maio de 2005 o preço do açúcar era de aproximadamente R\$1,10/ kg e o do etanol R\$1,28/ℓ. Foram agregados a esses produtos mais que o triplo do valor original da matéria-prima, a cana-de-açúcar.

O resultado do desenvolvimento do setor etanol para as zonas rurais é seu alto conteúdo econômico e social, e nas zonas açucareiras. Em muitos municípios, mais da metade da economia depende do setor etanol. Por outro lado, os governos locais devem cumprir com a “Lei de Responsabilidade Fiscal” e se encontram em dificuldades para realizar obras públicas, portanto a construção de estradas, colégios e hospitais que estariam sob sua responsabilidade não podem ser realizadas satisfatoriamente, e alguns municípios estão começando a depender das usinas que têm capacidade financeira para a execução destas obras.

Os resultados econômicos do setor açucareiro são os seguintes: a renda bruta anual de produtores de cana-de-açúcar, para 1 hectare varia de R\$2.600 a R\$2.800. As usinas podem alcançar um rendimento anual ao redor de R\$5.000ha/ano. A tabela 6.4 mostra os custos de produção de cana-de-açúcar, a renda do agricultor e a renda das usinas nos Estados de Paraná e São Paulo.

Tab.6.4 Custo de Produção da Cana, Renda Bruta do Produtor e Renda Bruta da Usina por Área

Item	Met. Cálculo	Unid.	PR	SP
(1) Depreciação de Máquinas		R\$/ha	262,0	359,7
(2) Combustível		R\$/ha	272,8	284,2
(3) Colheita		R\$/ha	998,6	846,9
(4) Mão de Obra		R\$/ha	80,2	93,1
(5) Fertilizantes		R\$/ha	530,5	521,3
(6) Gerenciamento		R\$/ha	380,4	376,7
(7) Total Custo Cultivo	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)	R\$/ha	2.524,5	2.481,9
(8) Produtiv. Média de Cana		t/ha	92,0	78,1
(9) Renda Bruta	(8)x31 ou 34	R\$/ha	2.852,0	2.656,9
(10) Renda Líquida	(9)-(7)	R\$/ha	327,5	174,9
(11) Produção de Açúcar	(11)=(8)x0,065	t/ha	5,98	5,08
(12) Produção de Etanol	(12)=(8)x0,0415	kℓ/ha	3,82	3,24
(13) Renda Bruta da Usina	(11)x510+(12)x800	R\$/ha	6.104,2	5.184,8
(14) Renda Bruta Regional	(12)x2x1286	R\$/ha	9.819,9	8.340,8

Fonte: Agriannual (2005)

Obs.: Considerou-se uma taxa de transformação da cana de 65kg/t de açúcar e 41.5ℓ/t de etanol. Considerou-se também preços de fábrica de R\$510/t para o açúcar e R\$800kℓ para o etanol. A renda bruta regional foi estimada em R\$1,286/kℓ transformando a cana totalmente em etanol.

A seguinte tabela 6.5 mostra os cálculos da distribuição de renda por área a partir de dados da tabela anterior.

Tab.6.5 Distribuição de Renda por Área

Item	Met. Cálculo	Unid.	PR	SP	Média
A Setor de Venda de Insumos	(1)+(2)+(5)	R\$/ha	1.065,3	1.165,2	1.115,3
B Setor Mão de Obra	(3)+(4)	R\$/ha	1.078,8	940,0	1.009,4
C Setor Agrícola	(9)-A-B	R\$/ha	707,9	551,7	629,8
D Setor Industrial	(13)-(C+B+A)	R\$/ha	3.252,2	2.527,9	2.890,1
E Setor de Comércio	(12)x2x205	R\$/ha	1.565,4	1.329,6	1.447,5
F Taxas (Estado, Municípios, País)		R\$/ha	748,3	635,6	692,0
G TOTAL		R\$/ha	1.402,0	1.190,8	1.296,4
Setor de Venda de Insumos	=(14)=A+B+C+D+E+F+G	R\$/ha	9.819,9	8.340,8	9.080,4

Fonte: Calculo realizado com base no Agriannual (2005)

Obs.1: Setor de Mão de Obra considerou que a colheita é realizada manualmente. No caso de colheita mecânica ou mão de obra familiar este valor é considerado como renda da propriedade. Todos os valores são estimativas.

Obs.2: Valores de (1) a (14) são da tabela 6.4.

Como se pode observar na tabela 6.5, com o cultivo da cana-de-açúcar, a renda do setor sucroalcooleiro por unidade de área é de aproximadamente R\$ 8.000 a R\$ 10.000, e tanto o Governo Federal como os governos locais podem esperar resultados positivos na arrecadação de impostos.

(2) Impactos Econômicos por Usina

Estimando-se a renda de uma usina padrão do Brasil (área de cana-de-açúcar cultivada : 30 mil ha; capacidade de processamento: 2.000.000 t/ano), teremos um resultado econômico anual de aproximadamente R\$ 270 milhões, como se pode observar na tabela 6.6.

Tab.6.6 Renda Anual por Usina

Setor	Renda (R\$ mil)
Venda de Insumo	34.630,9
Mão de Obra	30.282,0
Agricultura	45.919,9
Usina	91.253,3
Comercialização	6.150,0
Taxas (Estado, Municípios, País)	96.925,9
Total	272.410,6

Obs.: Considerou-se 30.000 ha de cultivo de cana e 2 milhões t/ano de capacidade de processamento da usina.

Nesta tabela se pode observar que a construção de uma usina pode ampliar a arrecadação dos governos locais.

(3) Impactos de Projetos de Desenvolvimento do Etanol

A produção de etanol envolve os setores agrícolas, de agroindústria e o de comercialização, e está ajudando a economia local, principalmente nas principais zonas produtoras. O impacto econômico nas regiões onde está presente é bastante importante e estima-se que em muitas zonas de produção açucareira a renda do setor etanol represente mais da metade do Produto Bruto da região³. Nas zonas produtoras de cana que até agora não possuíam uma atividade econômica importante, as usinas de açúcar e etanol constroem escolas e hospitais e muitas vezes servem de fiadores para que os agricultores possam acessar o sistema de crédito rural. Em alguns casos, as empresas constroem estradas em troca de isenções tributárias, portanto o papel das usinas sucroalcooleiras nos municípios é cada vez mais importante pelo aumento da arrecadação tributária e pela capacidade financeira das empresas em investir na melhoria da infra-estrutura em estradas, saúde e educação.

Ordenando-se os benefícios econômicos dos projetos de desenvolvimento do etanol teremos o seguinte. Cabe notar que os resultados econômicos estão baseados em 10 mil ha e se referem a dados de abril de 2005.

- O cultivo de cana-de-açúcar requer compras anuais de R\$ 1 milhão em implementos para a produção Também a mão-de-obra empregada gera anualmente R\$ 1 milhão
- Ao nível de fazenda (de cultivo de cana) é gerado por ano, valor agregado de R\$ 600 mil e produz um total de R\$ 27.000.000.
- Ao nível de usinas (produção de açúcar e etanol), se gera um valor agregado de R\$ 29.000.000, produzindo-se anualmente um total de R\$ 56.000.000.
- O transporte gera um valor agregado de R\$ 14.000.000, totalizando um valor anual de R\$ 70.000.000.
- Anualmente são depositados R\$ 20.000.000 em impostos, gerando uma renda bruta regional de R\$ 90.000.000.

Os valores de produção acima são valores estimados em abril de 2005 e se ocorrer aumento nos preços do petróleo, o preço do etanol acompanha a alta, trazendo resultados econômicos maiores que os estimados.

³ No ano 2000, no município de Morro Agudo, no Estado de São Paulo, a população era de 25.397 habitantes e sua renda média mensal era de R\$ 288,68 (Dados do PNUD para municípios). Com estes dados pode-se estimar que o produto bruto do município ficava ao redor de R\$ 88.000.000. Em 2002, foram produzidos em Morro Agudo 6.250.000 t de cana-de-açúcar, que a preço de mercado, na época, renderiam R\$ 1.930.000.000, quase o dobro do produto bruto do município. Em preços finais do produto teriam sido produzidos R\$ 8.930.000.000. Com isto, o setor de cana-de-açúcar neste município, quando se torna produto final, gerou um rendimento 10 vezes maior ao total do orçamento do município

6.1.3 Impactos Sociais Esperados do Desenvolvimento do Setor de Etanol

Os elevados resultados econômicos das usinas de açúcar e álcool geram naturalmente diversos benefícios sociais. Ao analisar os resultados sociais que trazem a produção de açúcar e álcool e de acordo com os objetivos do “Plano Plurianual”, teremos o seguinte.

(1) Empregos na Zona Rural

1) Número de Trabalhadores Rurais e Número de Trabalhadores por Cultura

A taxa de desemprego a partir de 1999 se manteve numa faixa de 11%, especialmente nas áreas urbanas. A forte tendência de migração interna levando o homem do campo às áreas urbanas é a causa de diversos e graves problemas sociais. Portanto é fundamental que se criem oportunidades de empregos e de melhoria das condições nas zonas rurais para deter esse movimento migratório. A União da Agroindústria Canavieira em São Paulo (ÚNICA), estima que o

setor de cana empregue aproximadamente 1.000.000 trabalhadores em todo o país incluindo os que estão no setor manufatureiro e no agrário propriamente dito. No Brasil existem cerca de 5.646.000 trabalhadores rurais e as tabelas 6.7 e 6.8 mostram a distribuição por regiões e por produtos de cultivo. Do total de trabalhadores rurais, se estima que 609.000 se dedicam ao cultivo de cana-de-açúcar. (Dados estatísticos do SEADE para o Estado de São Paulo em 2002).

Tab.6.7 Trabalhadores Rurais por Região e Trabalhadores por Área

Região	Total Trabalhador (pessoas)	Área Cultivada (mil ha)	Trabalhadores por mil ha (pessoas)
Brasil	5.645.885	52.060	108,4
NE	2.282.181	10.610	215,1
SE	1.628.675	11.371	143,2
S	791.177	17.145	46,1
N	531.169	2.180	243,7
CO	412.685	10.755	38,4

Fonte: SEADE; Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, SP (1996)

Tab.6.8 Trabalhadores Rurais por Região e Trabalhadores por Área em 2002

Cultura	Total Trabalhador (mil pessoas)	Área Cultivada (mil ha)	Trabalhadores por mil ha (pessoa/mil ha)	Cultura	Total Trabalhador (mil pessoas)	Área Cultivada (mil ha)	Trabalhadores por mil ha (pessoa/mil ha)
Total	5.645,9	52.060	108,4	Soja	305,5	15.131	20,2
Milho	941,7	12.219	77,1	Cacau	246,7	667	370,0
Cafê	727,2	2.364	307,6	Tabaco	219,2	318	689,0
Repolho	628,1	1.649	381,0	Banana	195,9	510	383,7
Cana	608,8	6.018	101,2	Caju	147,7	647	228,2
Arroz	481,5	3.163	152,3	Laranja	126,2	819	154,1
Feijão	427,1	3.791	112,7	Algodão	96,4	819	117,6

Fonte: SEADE Gov de SP/EMBRAPA (2002)

De acordo com a tabela 6.8, a cana-de-açúcar, apesar de ser basicamente um cultivo de grande escala, gera 1 emprego para aproximadamente 10ha. Com estes resultados, a construção de uma usina padrão (projetada para atender uma área cultivada de 30 mil ha) pode criar ao redor de 3.000 postos de trabalho. Como resultado da pesquisa realizada pela equipe do estudo (10 amostras) nas zonas onde existem cooperativas de produtores, o número de empregos gerados é ainda maior. Note-se que os efeitos do cultivo de cana-de-açúcar no que se

refere ao número de pessoas empregadas não são tão sensíveis como no cultivo de produtos como o café, cacau e banana. Mas há casos que absorvem grande quantidade de mão-de-obra, como a verificada em uma cooperativa de pequenos produtores no Estado do Paraná, onde, para uma área cultivada de 2,5 ha de cana-de-açúcar se gera um emprego, índice semelhante ao requerido para cultivo de feijão, que é tradicionalmente cultivado no Brasil.

2) Número de Funcionários Calculados para uma Usina de Açúcar em SP

O setor da cana-de-açúcar emprega trabalhadores desde o processo de corte e transporte até a fase de processamento de açúcar e etanol. Porém, há a questão da sazonalidade, que limita o período de produção e cria picos de emprego em larga escala na época da colheita. A tabela abaixo apresenta o comportamento do ponto de vista do número de funcionários de uma usina no Estado de SP.

Tab.6.9 Exemplo de N° de Funcionários em uma Usina de Açúcar em SP

Funções Dentro da Usina	Usina A		Transf. em 10.000 ha	
	N° Funcionários		N° Funcionários (pessoa / 10.000 ha)	
	Operação (6 meses)	Não Oper. (6 meses)	Operação (6 meses)	Não Oper. (6 meses)
Administração (Relativo a 26.700 ha de Cana)	44	44	16,5	16,5
Usina (Relativo a 26.700 ha de Cana)	140	110	52,4	41,2
Gerenciamento do Canavial (Relativo a 10.500 ha de Cana)	167	181	159,0	172,4
Trabalho no Canavial (Relativo a 10.500 ha de Cana)	930	315	885,7	300,0
TOTAL	1.281	650	1.113,7	530,1

Obs.: Dados de funcionários de SP foram calculado para uma usina com capacidade de processamento de 10.000 ha baseado no relatório de impacto ambiental da companhia Moreno. Esta usina adquiri matéria prima de agricultores da redondeza, ocorrendo, portanto uma diferença entre os valores da propriedade da usina e capacidade de processamento.

Como se pode averiguar na tabela acima, no período de operação são empregados aproximadamente 1.114 trabalhadores para cada 10 mil hectares e no período fora de operação, mesmo assim, chega a empregar 530 pessoas. Como se pode inferir da tabela acima, para a colheita se empregam 585,7 pessoas para cada 10 mil ha.

3) Influência da Mecanização da Colheita no Emprego da Zona Rural

Como se pode inferir da tabela acima, no período operativo são empregados aproximadamente 1.114 trabalhadores para 10 mil hectares, número que na entressafra cai para 530 pessoas. A tabela acima indica ainda que, para a colheita, se empregam 585,7 pessoas para cada 10 mil ha.

Tab.6.10 Influência da Mecanização nos Tratos Culturais da Cana em SP

	1° Ano	2° Ano	3° Ano	4° Ano	5° Ano	6° Ano	7° Ano	Média
Custo de Produção (R\$/ha)	2.519	2.613	2.386	2.227	2.098	1.969	1.073	2.126
Custo de Colheita dentro do Custo de Prod. (R\$/ha)		1.368	1.140	1.026	912	798	684	847
% do Custo de Colheita no Custo de Prod. (%)		52,4%	47,8%	46,1%	43,5%	40,5%	63,7%	42,0%
N° Dias de Trabalho Estimado: Colheita Manual (dia/pessoa/ha)		12,6	10,5	9,5	8,4	7,4	6,3	7,8
N° Dias de Trabalho Estimado: Colheita Mec. (dia/pessoa/ha)		0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Diferença entre Colheita Manual e Mec. (dia/pessoa/ha)		12,4	10,4	9,4	8,3	7,3	6,2	7,7

Obs.: Colheita Manual = 80t/pessoa/dia Colheita Mecânica = 800t/máquina/dia

Como se mostra na tabela acima, a mecanização na colheita da cana-de-açúcar poderá reduzir o emprego em 6,2 dias/pessoa /ha e em até 12,4 dias para cada unidade de área, numa média de 7,7 dias por pessoa/ha. Se considerarmos que no mês se trabalhe 25 dias, e que o período de trabalho dure 6 meses, teremos que 513 pessoas ($7,7 \times 10.000 / (6 \times 25)$) serão substituídas pelas máquinas, para cada 10 mil ha. Estimativas apontam que no caso do Estado de São Paulo, a introdução da colheita mecânica irá tirar o emprego temporário de cerca de 500 a 600 pessoas para cada 10 mil ha. Com a mecanização da colheita o número de empregados na área rural se reduzirá de 1,1 para cada 10 ha sem mecanização para 0,5 pessoas. ◦

4) Influência do Emprego na Zona Rural na População Regional

O emprego na zona rural traz efeitos também na população dos municípios e como se mostra na seguinte tabela. Na maioria das cidades onde se cultiva cana-de-açúcar, pode se notar o aumento da população como um todo.

Tab.6.11 População nos Principais Municípios Produtores de Cana (1991 a 2000)

Estado	Municípios	1991	2000	Relação (2000/1991)
AL	Coruripe	49.240	48.635	-0,14%
“	Rio Largo	53.924	62.408	1,64%
“	São Miguel dos Campos	50.689	51.433	0,16%
RJ	Campos dos Goytacazes	389.109	406.511	0,49%
SP	Araraquara	166.731	182.238	0,99%
“	Araras	87.459	104.205	1,97%
“	Batatais	44.106	51.035	1,63%
“	Dois Córregos	18.838	22.343	1,91%
“	Jaboticabal	59.133	67.389	1,46%
“	Jaú	94.116	111.783	1,93%
“	Lençóis Paulista	46.246	55.026	1,95%
“	Morro Agudo	21.253	25.397	2,00%
“	Paraguaçu Paulista	33.840	39.612	1,77%
“	Pederneiras	32.021	36.593	1,49%
“	Piracicaba	283.833	328.312	1,63%
“	Pitangueiras	29.490	31.292	0,66%
“	Ribeirão Preto	436.682	505.053	1,63%
“	São Joaquim da Barra	35.964	41.593	1,63%
“	Sertãozinho	78.776	94.655	2,06%
MT	Barra do Bugres	22.264	27.444	2,35%
20 Maiores Produtores de Cana		2.033.714	2.292.957	1,34%
Brasil		151.252.000	171.796.000	1,43%

Fonte: Calculado com base no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (1991/2000)

Dados do Brasil baseado nos dados da FAOSAT

Nos municípios onde se cultiva a cana-de-açúcar a taxa de crescimento populacional teve um incremento médio de 1,34% no período de 1991 a 2000, e considerando-se que houve uma redução na taxa de crescimento populacional na zona rural em torno de 0,5% anual, (Ver 3.1 (8)), as regiões produtoras de cana-de-açúcar tem tido êxito em fixar as populações nas zonas rurais.

Em poucos anos haverá um aumento na demanda de etanol e será necessário ampliar a área cultivada de cana-de-açúcar. Por isso, a atividade irá se disseminar para outras zonas do interior, impulsionando a economia local, o que possibilitará a criação de novos empregos nessas regiões, atingindo um dos objetivos do “Plano Plurianual” do Governo Federal.

5) Impactos do Emprego na Zona Rural

Ordenando os impactos do emprego na zona rural, teremos o seguinte.

- A alta taxa de desemprego que se tornou um problema social, tem como uma de suas grandes causas a forte migração da população rural para as cidades. Para solucionar este problema, é necessário gerar oportunidades empregos na zona rural e solucionar o problema da pobreza.
- De acordo com dados estatísticos de 1996, existem aproximadamente 5.660.000 trabalhadores no setor agrícola. Desse total, 600.000 se dedicam ao setor canavieiro. (área cultivada em 1995 de 4.560.000ha)
- O aumento populacional nos principais municípios canavieiros é maior que a taxa de crescimento da população do país. A população rural no Brasil decresceu 5,2% nos anos 90 portanto, o cultivo de cana-de-açúcar traz resultados bastantes positivos no que se refere à fixação do homem no campo.
- Tomando-se como exemplo uma usina no Estado de São Paulo, na época da colheita, para cada 10 mil ha cultivadas, são gerados cerca de 1.100 postos de trabalho, e em épocas fora da colheita, 530 postos de trabalho. Na época da colheita se empregam ao redor de 480 trabalhadores a mais.

A mecanização da colheita deverá trazer conseqüências negativas para o número de empregos temporários mencionado anteriormente. Porém, mesmo com o progresso da mecanização, a instalação de uma nova usina cria 530 postos de trabalhos para cada 10 mil h. No caso da soja, esta emprega ao redor de 200 pessoas. Como se pode observar, os efeitos deste setor na criação de empregos na zona rural são significativos e a reativação deste setor pode contribuir de maneira definitiva para o cumprimento da meta do “Plano Plurianual” de aumentar postos de trabalho. Este efeito é sentido particularmente na zona rural, onde as oportunidades de emprego são escassas.

(2) Participação dos Agricultores Familiares

1) Participação do Agricultor Familiar na Distribuição dos Produtores de Cana

De acordo com o censo agrário de 1996, 94% da população está composta por pequenos agricultores, proprietários de menos de 10 ha. Porém a participação nas áreas cultivadas é de somente 7,8% e aproximadamente 57% do volume de cana-de-açúcar é plantada por produtores de grande porte, que possuem propriedades maiores acima de 500 ha. A tabela 6.12 apresenta dados sobre os produtores canavieiros por escala de produção, número de propriedades, volume colhido e volume comercializado.

Tab.6.12 Informações da Produção de Cana por Escala do Produtor

Escala	No Produtor		Colheita		Venda		Área Colhida	
	(Fam.)	(%)	(mil t)	(%)	(mil t)	(%)	(ha)	(%)
<10ha	354.183	93,9%	9.671	3,7%	3.586	1,4%	328.463	7,8%
10 a 100ha	16.585	4,4%	32.342	12,4%	30.786	12,4%	532.688	12,6%
100 a 500ha	5.064	1,3%	69.375	26,7%	67.805	27,3%	1.117.961	26,5%
>500ha	1.370	0,4%	148.417	57,1%	146.365	58,9%	2.237.315	53,1%
Total	377.207	100,0%	259.806	100,0%	248.544	100,0%	4.216.427	100,0%

Fonte: IBGE Censo Agropecuário 1995-1996, Tabela 53

2) Possibilidade da Participação do Agricultor Familiar

Da análise da administração canavieira se deduz que a renda líquida do produtor é de R\$ 250/ha, mas na agricultura familiar os trabalhos de colheita, cultivo e controle são realizados com

Tab.6.13 Custo de Produção e Rentabilidade por Área

Item	Unid.	Agr. Empresarial	Agr. Familiar
Depreciação de Máquinas	R\$/ha	310,9	310,9
Combustível	R\$/ha	278,5	278,5
Colheita	R\$/ha	922,7	0,0
Mão de Obra	R\$/ha	86,7	0,0
Fertilizante	R\$/ha	525,9	525,9
Gerenciamento	R\$/ha	378,6	0,0
Total Custo Cultivo	R\$/ha	2.503,2	1.115,3
Produt. Média da Cana	T/ha	85,1	85,1
Renda Bruta	R\$/ha	2.754,4	2.754,4
Renda Líquida	R\$/ha	251,2	1.639,2

trabalho próprio de maneira que se pode esperar a obtenção de uma renda aproximada de R\$1.600/ha. Na tabela 6.13 se mostra o rendimento de uma empresa agrícola e o do agricultor familiar.

Como se pode averiguar a partir da mesma tabela, com o cultivo de 5 ha um agricultor familiar pode obter rendimentos equivalentes a dois salários mínimos mensais (R\$520/mês) assim, mesmo agricultores de pequeno porte podem participar sem inconvenientes no cultivo da cana-de-açúcar.

No entanto, os agricultores familiares não possuem condições suficientes para entrar no setor canavieiro. Para isso ocorrer é necessário eliminar-se vários obstáculos. Para que o agricultor familiar possa realizar um cultivo de cana sustentável deve-se buscar o seguinte:

- Realizar contratos de venda com usinas em comunidade e estabelecer uma estrutura de fornecimento confiável;
- Utilizar mudas de variedades de alta produtividade (reduzir custos de produção através do ganho em produtividade);
- Posse comunitária de máquinas através de cooperativas (para possibilitar cultivo em áreas de no mínimo 5 ha);
- Financiamentos com baixos juros através de cooperativas (evitar riscos de créditos com altos juros, reduzir as dificuldades em adquirir créditos)
- Estabelecimento de técnicas de cultivo através de cooperativas
- Aquisição de fertilizantes / defensivos a baixos preços através de cooperativas (atingir níveis de produtividade semelhantes ao dos grandes produtores)

No entanto, a confirmação das possibilidades do pequeno produtor expandir sua produção no futuro igualmente aos grandes produtores dependerá de uma análise das condições dos juros, devolução do crédito, custos de insumos, etc.

3) Agricultor Familiar Disperso no Brasil

De acordo com dados estatísticos de 1996, aproximadamente 3.540.000 agricultores, ou 94% de proprietários rurais de todo o país são donos de áreas menores que 10 ha. Esses pequenos agricultores contribuem com somente 3,7% da produção total de cana-de-açúcar, mas mesmo assim os resultados sociais são bastante significativos. Ainda do ponto de vista da propriedade da

terra: existem 4.840.000 proprietários rurais no total, e desses 4.320.000 são proprietários de áreas com até 100 ha. Com a expansão da área cultivada de cana-de-açúcar a partir de agora, se infere que os proprietários rurais de pequena escala serão os grandes beneficiários da expansão desse negócio.

Tab.6.14 Nº de Agricultor por Escala da Propriedade nas Regiões do Brasil (famílias)

Local	< 1ha	1ha a 10ha	10ha a~ 100ha	100ha a 1.000ha	1.000 ha a 10.000 ha	>10.000 ha	Total
Brasil	512.032	1.890.340	1.916.487	469.964	47.174	2.184	4.838.181
N	19.777	115.026	217.097	83.647	7.595	428	443.570
NE	438.703	1.131.807	604.261	125.406	8.614	293	2.309.084
SE	30.993	255.879	428.912	118.080	6.843	174	840.881
S	20.353	357.407	555.246	64.390	4.994	36	1.002.426
CO	2.206	30.221	110.971	78.441	19.128	1.253	242.220

Obs.: Calculado com base no Censo Agrícola 1996 do IBGE

4) Significado da Participação dos Agricultores Familiares dentro das Metas do PPA

A principal meta do “Plano Plurianual” é obter resultados positivos no que se refere à inclusão social da população menos favorecida. A maioria da população rural no Brasil, composta de pequenos proprietários, se encontra em condições de pobreza. Até agora, esses agricultores se dedicavam ao cultivo de produtos de baixo valor comercial como a mandioca, arroz e feijão e estavam incluídos no rol da população em situação de pobreza. A cana-de-açúcar, até o momento, tinha um mercado restrito, dificultando a participação dos pequenos proprietários rurais no negócio, mas a tendência é que com a expansão da demanda, a oportunidade se abrirá também aos pequenos agricultores.

De acordo com resultados do Censo agrícola de 1996, 96% dos agricultores canavieiros são pequenos produtores. Esse dado reforça a tese de que com a expansão da atividade, muitos outros agricultores de pequeno porte irão se interessar pela cultura. Apesar de sua contribuição para a produção de açúcar e etanol não ser muito elevada, pela reduzida escala, serão consideráveis os reflexos positivos quanto ao aspecto da inclusão social.

A renda por área dos agricultores familiares para as principais culturas é apresentada a seguir:

Tab.6.15 Renda dos Agricultores Familiares por Cultura

Cultura	Colheita Projetada (kg/ha)	Preço ao Agricultor (R\$/kg)	Renda Bruta (R\$/ha)	Custo de Produção (R\$/ha)	Renda Líquida (R\$/ha)	Obs.
Arroz Sequeiro	2.500	0,35	863	730	133	MA
Arroz Irrigado	6.000	0,35	2.070	2.729	-659	RS
Milho	3.000	0,225	675	704	-29	MA
Mandioca	20.000	0,054	1.080	1.124	-44	MA
Soja	2.400	0,434	1.286	1.215	71	PR
Cana de Açúcar	85.100	0,034	2.893	1.115	1.778	PR

Obs.: Estimativa com base nos dados da CONAB (Preço Mínimo, Custo de Produção Estimado)
A cana foi estimada com mão de obra da família.

A maioria das culturas apresentam baixa rentabilidade exceto a cana. Como a tabela demonstra, fora a cana e o arroz de sequeiro é muito difícil que o agricultor familiar tenha um aumento na sua renda. Analisando-se a renda

destas culturas, há uma grande possibilidade de melhoria na renda do agricultor familiar através da cana. Haverá grande contribuição na inclusão social, que é uma das metas do PPA, se houver medidas assistenciais aos agricultores familiares para que estes cultivem cana. Para tanto, serão necessárias medidas assistenciais mencionadas no item 2), além de esforços de entidades regionais para atrair as usinas. A seguir apresenta-se o ordenamento do significado da participação dos agricultores familiares no cultivo da cana.

1. É difícil aumentar a renda dos agricultores familiares com os preços ao produtor e a atual produção do arroz, do milho e da mandioca. Para atingir os impactos desejados de inclusão social, seria ideal a assistência à produção de cana que apresenta uma alta rentabilidade e possibilidade de expansão do mercado no futuro;
2. A cana tem potencial para melhorar a renda dos agricultores familiares, se considerarmos o mercado futuro e o cultivo;
3. Atualmente 94% dos produtores de cana considerados pequenos, possuem menos de 10 ha. Somente 6% são médios ou grandes produtores.
4. É possível obter pelo menos um salário mínimo mesmo para propriedades menores que 10 ha no caso da cana. (47,4% do salário de entidades regionais não atinge o salário mínimo)
5. O Plano Nacional de Agroenergia do MAPA foi também elaborado baseado nas metas do PPA. A regionalização do cultivo da cana e a promoção de novos participantes, que são metas do Plano, seriam possíveis se houver a participação dos agricultores familiares.

(3) Mitigação das Desigualdades de Renda

Com o avanço da mecanização e o crescimento da escala de produção de cana-de-açúcar, não se obtiveram resultados positivos na meta de reduzir as desigualdades de renda. Porém uma alternativa para obter resultados no aspecto de desigualdade de renda reside na possibilidade de aumentar as oportunidades de emprego e o cultivo por parte de pequenos agricultores. Os pequenos agricultores, como se mostrou em (2), ao cultivarem 5ha podem obter uma renda equivalente a dois salários mínimos. Portanto, ao se promover a participação de pequenos agricultores nesta atividade, será possível obter resultados na mitigação das desigualdades de renda.

1) Impactos da Geração de Empregos no Setor de Mão-de-Obra Rural

Com a expansão da produção sucroalcooleira, espera-se poder elevar a renda da população rural em estado de pobreza, levando-se em consideração que 10 mil ha plantados geram 1.100 empregos. Para a zona rural, onde até agora as oportunidades de emprego estavam bastante restringidas, esta oportunidade poderá levar a um aumento de renda das famílias rurais em pobreza.

2) Impactos da Participação dos Agricultores Familiares

Na seguinte tabela se mostram dados referentes à taxa de contribuição de área cultivada por tipo de escala de produção, área média cultivada por cada agricultor e número estimado de agricultores participantes considerando que a expansão dos cultivos de cana-de-açúcar se dará de acordo com a estrutura de cultivo existente.

Tab.6.16 Avaliação do N° de Famílias por Escala de Produção em uma Propriedade Canavieira de 10.000 há

Escala de Produção	Contribuição da Área de Cultivo (%)	Área Cultivo (ha)	Área Cultivo Médio (ha/fam.)	N° Fam. Estimada (fam.)
<10ha	7,8%	780	5,0	156,0
10 a 100ha	12,6%	1.260	30	42,0
100 a 500ha	26,5%	2.650	220	12,0
>500ha	53,1%	5.310	1630	3,3
Total	100,0%	10.000		213,3

Obs.: Definiu-se como área da propriedade 5 ha considerando a renda familiar, embora os agricultores familiares possuíssem menos de 1 ha de acordo com cálculos feitos no passado. Utilizou-se a média para as outras escalas.

Ao permitir a participação de pequenos agricultores com propriedades menores a 5 ha como ilustrado acima, estes agricultores terão resultados positivos enquanto à melhoria da renda. Mas, para se manter a expansão da cultura de forma contínua, será necessário fazer um esforço de orientação e preparo.

(4) Mitigação das Desigualdades Regionais

1) Condições Econômicas Regionais

A cana-de-açúcar é um cultivo altamente rentável e está concentrado na região sudeste, especialmente no Estado de São Paulo. A partir de agora, com a expansão da demanda de etanol e açúcar e a conseqüente expansão das áreas plantadas para outras regiões, espera-se como conseqüência positiva, a mitigação das desigualdades regionais. O seguinte quadro mostra a distribuição da renda média per capita, por número de municípios. No ano 2000 o salário-mínimo era de R\$151,00/mês (US\$ 84/mês). E em 47,4% dos municípios a renda média per capita não chegava a este valor.

Tab.6.17 Distribuição da Renda Média per Capita por Município (2000)

Renda Média (R\$/mês)	No. Munic.	%	Renda Média (R\$/mês)	No. Munic.	%	Renda Média (R\$/mês)	No. Munic.	%
<50	96	1,7%	150 a 175	449	8,2%	300 a 325	173	3,1%
50 a 75	842	15,3%	175 a 200	497	9,0%	325 a 350	110	2,0%
75 a 100	791	14,4%	200 a 225	444	8,1%	350 a 400	134	2,4%
100 a 125	505	9,2%	225 a 250	440	8,0%	400 a 500	78	1,4%
125 a 150	372	6,8%	250 a 275	333	6,0%	>500	29	0,5%
Baixa Renda	2.606	47,4%	Média Renda	2.163	39,3%	Alta Renda	524	9,4%

Fonte: Cálculo baseado no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2000)

Taxa de Câmbio de 2000 era de US\$1,00 = R\$ 1,80, Salário Mínimo de R\$151,00 e PIB per capita de R\$6.400/ano=R\$533/mes

Ainda no ano 2000, o PIB per capita em todo o Brasil era de R\$ 533/mês e como se observa na tabela acima, os municípios com mais de R\$ 500/mês estão concentrados nas grandes metrópoles enquanto na maioria dos municípios da zona rural a renda é bastante baixa.

2) Impactos Positivos nas Áreas Canavieiras

A tabela 6.18 mostra a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) nos principais municípios produtores de cana-de-açúcar. Em geral, o IDH nas zonas canavieiras é mais elevado em relação à média brasileira. A renda média também é mais elevada em mais da metade dos municípios (exceto no Estado

do Alagoas) e se encontram dentro do grupo dos municípios com rendas mais elevadas.

Tab.6.18 IDH dos Principais Municípios Produtores de Cana (1991/2000)

Estado	Município	1991 (a)	2000 (b)	Relação (b)/(a)	2000 Renda Média Mensal (R\$/mês)
AL	Coruripe	0,514	0,615	1,20	92,5
“	Rio Largo	0,567	0,671	1,18	112,4
“	São Miguel dos Campos	0,533	0,671	1,26	121,8
RJ	Campos dos Goytacazes	0,684	0,752	1,10	247,2
SP	Araraquara	0,789	0,830	1,05	441,9
“	Araras	0,767	0,828	1,08	377,9
“	Batatais	0,766	0,825	1,08	364,2
“	Dois Córregos	0,738	0,786	1,07	338,1
“	Jaboticabal	0,761	0,815	1,07	391,3
“	Jaú	0,779	0,819	1,05	401,6
“	Lençóis Paulista	0,750	0,813	1,08	349,9
“	Morro Agudo	0,717	0,767	1,07	288,7
“	Paraguaçu Paulista	0,726	0,774	1,07	270,1
“	Pederneiras	0,731	0,780	1,07	363,8
“	Piracicaba	0,789	0,836	1,06	455,9
“	Pitangueiras	0,709	0,764	1,08	243,6
“	Ribeirão Preto	0,822	0,855	1,04	539,8
“	São Joaquim da Barra	0,751	0,810	1,08	338,4
“	Sertãozinho	0,775	0,833	1,07	397,1
MT	Barra do Bugres	0,618	0,715	1,16	184,6
	20 Maiores Produtores de Cana	0,710	0,780	1,10	339,8
	Média Nacional		0,700		

Fonte: Cálculo baseado no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (1991/2000)

Nos municípios em que predomina a atividade canavieira a renda vem se elevando progressivamente, portanto ao se introduzir esta atividade em zonas de pobreza apropriadas para o cultivo de cana de açúcar, será possível mitigar sensivelmente as desigualdades regionais.

3) Impactos na Mitigação das Diferenças Regionais

Os resultados econômicos alcançados pelas usinas sucroalcooleiras-padrão (área cultivada de cana-de-açúcar de 10 mil ha) são de R\$ 27.000.000,00 (cálculos de abril de 2005). Levando-se em conta o PIB per capita (R\$9.720/ano), chega-se a uma população de 28.000 pessoas envolvidas nessa atividade. Portanto, com a expansão da atividade sucroalcooleira para as regiões novas, onde o negócio é inédito, gradualmente irão surgindo efeitos positivos no que se refere à mitigação das desigualdades regionais devido aos resultados econômicos obtidos

(5) Promoção do Desenvolvimento Sustentável e Conservação dos Recursos Naturais

A área cultivada de cana-de-açúcar deverá ser incrementada com o aumento da demanda por etanol e açúcar no mercado mundial. Áreas que estavam sendo utilizadas como pastagens naturais deverão ser gradualmente substituídas. Os proprietários de pastos utilizaram as terras para esse fim por anos seguidos, de forma extensiva e sem um controle do solo, por seu baixo rendimento econômico. Com a promoção do setor canavieiro essas terras poderão ser utilizadas de forma

mais eficaz e também do ponto de vista da conservação ambiental a troca do pasto pela cana trará vantagens. O cultivo da cana-de-açúcar permite o reaproveitamento do vinhoto que se produz durante o processo de produção do etanol, de maneira que se pode esperar um desenvolvimento sustentável.

O cultivo nas zonas existentes se dá sob a forma de monoculturas, portanto se recomenda ir ampliando os cultivos considerando-se o meio ambiente, sendo necessário, por exemplo, preparar políticas de reflorestamento.

6.2 Adequabilidade das Estratégias de Desenvolvimento do Setor de Etanol

6.2.1 Estratégias de Desenvolvimento do Setor de Etanol

(1) Confirmação das Estratégias de Desenvolvimento

O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de acordo com o seu “Plano Nacional de Agroenergia”, elaborou o esquema apresentado abaixo especificando as metas e as estratégias a serem adotadas. Além disso, como políticas concretas de promoção por outras instituições, o Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) financiará a implementação de usinas sucroalcooleiras e investimentos para o cultivo de cana-de-açúcar, fortalecimento de pesquisas através do Centro Tecnológico da Cana (CTC) e a implementação da rede de transportes pela PETROBRAS. Exceto o sistema de financiamento, todos os investimentos são do setor privado. Como estratégia indireta podem-se citar o incentivo no aumento da demanda de etanol com a introdução de veículos FLEX, movidos à álcool e gasolina no mercado e os subsídios ao etanol.

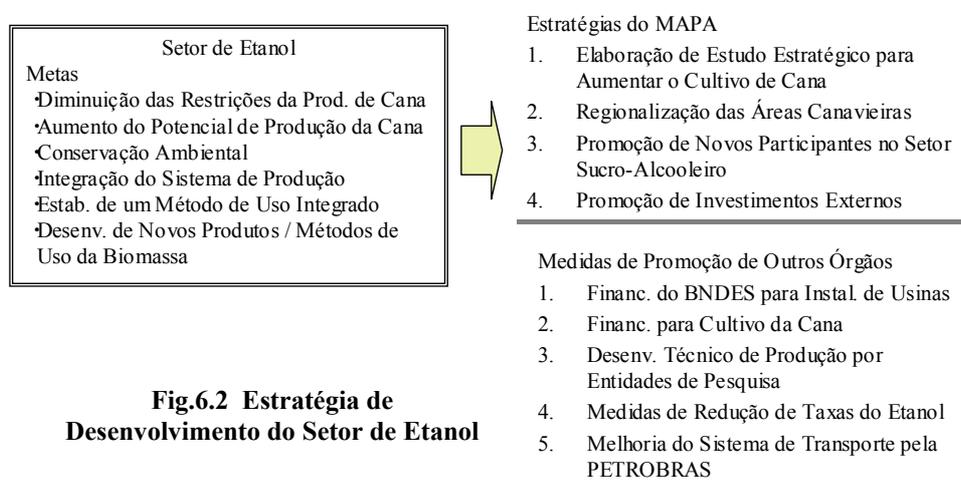


Fig.6.2 Estratégia de Desenvolvimento do Setor de Etanol

As metas e estratégias do “Plano Nacional de Agroenergia” somente descrevem suas diretrizes e, portanto não se conhecem os detalhes das estratégias. A seguinte tabela mostra as estratégias de promoção por instituições.

- | | |
|---|---|
| 1) Financiamento para a construção de usinas pelo BNDES | O financiamento às usinas se dará através do sistema de financiamento descrito no capítulo 3.5 deste relatório e seus principais mecanismos são o BNDES Automático, o BNDS FINEM e a FINAME. (Ver detalhes em 3.5). |
| 2) Financiamento ao cultivo de cana-de-açúcar | Para o financiamento ao cultivo de cana-de-açúcar podem ser utilizados os sistemas de financiamento do custeio agrícola, a FINAME Agrícola, MODERFLOTA e PRONAF. Além disso, alguns |

- estados possuem seu próprio sistema de financiamento. (Ver detalhes em 3.5).
- 3) Desenvolvimento de tecnologia de produção pelos institutos de pesquisas As pesquisas com o cultivo de cana-de-açúcar estão sendo realizadas principalmente pelo Centro Tecnológico da Cana (CTC), uma instituição privada localizada no Estado de São Paulo. O conteúdo das pesquisas são as variedades de cana-de-açúcar, técnicas de cultivo, técnicas de produção de etanol e outros.
- 4) Medidas de Proteção ao etanol De acordo com a lei No 10.336 emitida em dezembro de 2001, se estabeleceu uma taxa porcentual menor do CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico) e a lei No. 10.453 que dá subsídios para o transporte de etanol (Ver tabela 4.3).
- 5) Implementação do sistema de transportes pela PETROBRAS A TRANSPETRO, uma empresa subsidiária da PETROBRAS, está implementando uma rede de transportes de combustível. (Ver detalhes em 3.4.7).

(2) Adequabilidade das Estratégias de Desenvolvimento

1) Elaboração das Estratégias Relacionadas à Expansão da Cana

Com relação à elaboração das estratégias para a expansão da produção de cana-de-açúcar, existem iniciativas isoladas de projetos de investimentos em diversas regiões, mas não existem investimentos por parte do setor privado baseados na estratégia para o setor em geral. Para elevar a competitividade da atividade como um todo, é necessária a elaboração de uma estratégia de expansão da cana-de-açúcar a partir de uma visão macro. Atualmente o cultivo de cana-de-açúcar está fortemente concentrado em determinadas áreas do Estado de São Paulo, mas ainda não está claro o potencial de plantio em outras regiões. Faz-se necessário evitar o crescimento desordenado e ao se planejar uma expansão de área plantada, dar prioridade às zonas onde as condições naturais, sociais e de transportes, por exemplo, apresentem vantagens relativas. Para que o setor etanol seja encaminhado para obter uma maior competitividade no contexto do mercado internacional, é imprescindível a elaboração de estratégias relacionadas a expansão do cultivo da cana-de-açúcar.

2) Regionalização das Áreas Canavieiras

Mais da metade das áreas canavieiras, exatamente 56%, se encontra concentrada no Estado de São Paulo, principalmente na região de Piracicaba e Ribeirão Preto, (Ver Tabela 4.5) e existe uma tendência para esta atividade se concentrar nas mãos de grandes empresas agrícolas. Com o objetivo de melhorar a competitividade do setor, o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento está buscando descentralizar a produção de cana abrindo novas frentes de produção diversificando também o perfil dos produtores. Como estratégias para a descentralização e desconcentração da produção de cana-de-açúcar os seguintes pontos devem ser considerados.

1. Descentralização geográfica para diminuir os riscos de perda de produção por desastres climatológicos
2. Descentralização para evitar concentração da colheita, estabilizar o fornecimento, estabilizar os preços aos consumidores

Plantações distribuídas por diversas regiões desconcentram a época da colheita da cana e da produção do açúcar e etanol, fato que estabilizará o fluxo de fornecimento e os preços. A descentralização das zonas produtoras de cana-de-açúcar deverá ocorrer naturalmente considerando-se a necessidade da expansão

da área de cultivo de cana à razão de alguns milhões de ha. Essa descentralização geográfica diminui os riscos climatológicos, e com a diversificação regional será possível estender o período de produção, trazendo bons resultados para a formação de estoque dos produtos, e, conseqüentemente proporcionar maior estabilidade de fornecimento. A regionalização do cultivo de cana seria possível assistindo a seleção de áreas adequadas para evitar riscos em áreas novas, tão como a assistência à pesquisa sobre novas variedades, promoção de investimentos no setor agrícola, financiamento de usinas e promoção de investimentos no setor de comercialização.

3) Promoção de Novos Produtores na Indústria Canavieira

Para melhorar a estabilidade no fornecimento de etanol e açúcar será necessário promover a participação de novos empreendedores além dos já existentes, desde os plantadores da cana-de-açúcar até os produtores de açúcar e etanol. Existem 377.000 agricultores canavieiros e 284 usinas. Para se ampliar o volume de etanol e açúcar, no futuro, será necessária a participação de novos investidores em toda a cadeia produtiva. Assim, seria necessário fornecer informações sobre regiões potenciais e estabelecer condições de investimentos adequados através de incentivos.

4) Promoção de Investimentos Externos

Para atingir a estabilidade do mercado mundial, no futuro, é importante promover os investimentos externos seja por meio da cooperação técnica internacional, seja através de investimentos na área de infra-estrutura. O investimento externo no setor canavieiro necessitará do fornecimento de informações adequadas e da preparação de condições favoráveis para tais investimentos.

5) Financiamento para Instalação de Usinas através do BNDES

A implantação de novas usinas sucroalcooleiras está progredindo rapidamente e atualmente 50 novos projetos estão em marcha. Estima-se que a instalação de uma usina requer investimentos da ordem de R\$ 20.000.000 a R\$ 30.000.000, que estão sendo realizados por empresários privados. A principal fonte de financiamento são principalmente recursos privados, mas existe financiamento de BNDS em alguns casos.

6) Financiamento para Cultivo da Cana através do BNDES

Para que haja um equilíbrio entre a oferta e a demanda no mercado do etanol, será necessário um aumento da área cultivada de 400 mil ha a 500 mil ha, anualmente. Para o plantio da cana-de-açúcar são necessários aproximadamente R\$ 2.500 por área unitária cultivada, portanto se requer um investimento anual para o plantio da ordem de R\$ 100.000.000.

7) Desenvolvimento de Tecnologia de Produção através de Órgãos de Pesquisa como o CTC

As pesquisas relativas à produção de cana-de-açúcar dependem basicamente do Centro Tecnológico da Cana (CTC), uma instituição privada de pesquisas. Mas agora, que se encara o crescimento do setor etanol de forma estratégica, é importante desenvolver tecnologia de ponta no que se refere à produtividade do solo, aos processos de fermentação e aproveitamento da celulose entre outros

itens, de maneira que não se pode deixar tudo a cargo da empresa privada. É necessário se preparar para absorver as inovações tecnológicas que conduzam ao aumento de produtividade e compartilhar os resultados obtidos pelas diversas instituições. Além disso, será necessário criar uma instituição pública que compile os dados e os resultados das pesquisas realizadas pelas instituições privadas, pelo governo central e pelos estados e municípios, e os junte às tecnologias desenvolvidas pelas universidades. Essa instituição se tornaria, assim, um centro de desenvolvimento e divulgação de novas tecnologias.

8) Medidas de Redução de Taxas na Produção de Etanol

A carga tributária sobre o etanol é menor do que à incidente na gasolina e esta diferença se reflete na diferença de preços, que resulta no ressurgimento na demanda. (Ver 4.6.1 (3)). Para incrementar a demanda de etanol, será necessário manter essa medida protecionista, para garantir a vantagem de preço em relação à gasolina.

Ao ordenar a relação das estratégias de desenvolvimento descritas anteriormente e os objetivos do “Plano Plurianual”, teremos o seguinte.

Tab.6.19 Relação entre PPA e as Estratégias do Setor de Etanol

Metas do PPA	Gerar Emprego e Inclusão Social	Atingir a Taxa de Crescimento Anual de 4%	Mitigação das Diferenças de Renda	Mitigação das Diferenças Regionais	Conserv. dos Recursos Nat. e Promoção do Desenv. Sust.
Estratégias do Setor de Etanol					
Estratégias do MAPA					
Elaboração de Estratégias	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
Regionalização das Áreas de Produção	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
Promoção de Novos Participantes	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
Promoção de Investimentos Externos	(o)	(o)	(o)	(o)	
Estratégias de Outros Órgãos					
Financ. Instal. Usinas	(o)	(o)	(o)	(o)	
Financ. Cultivo Cana	(o)	(o)	(o)	(o)	
Desenv. Tecnol. Produção	(o)	(o)	(o)	(o)	
Medidas Redução Taxas do Etanol	(o)	(o)	(o)	(o)	

Obs.: (o) = Alta Relação O = Média Relação

Como se observa na tabela anterior, as estratégias para o setor etanol do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento contribuem decisivamente para se atingir os objetivos do “Plano Plurianual”.

(3) Pontos a Serem Melhorados nas Estratégias de Desenvolvimento

O “Plano Nacional de Agroenergia” foi anunciado em outubro de 2005, mas suas ações concretas ainda não estão definidas, portanto será necessário dar forma a seu conteúdo.

Tab.6.20 Pontos a Serem Melhorados nas Estratégias de Desenvolvimento

Item	Adequabilidade	Pontos de Melhoria
Itens Relacionados com o Plano Nac. de Agroenergia	Direcionamento do desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> Definição do conteúdo
1) Financ. do BNDES para Instalação de Usinas	Aumento da produção para atender a demanda de BDF	<ul style="list-style-type: none"> Preparação dos recursos (Financ. Instal. Usinas) Estabelecer linhas de crédito com juros baixos Estabelecer linhas de crédito para melhorar instalações relacionados ao meio ambiente Financ. para melhorar a eficiência energética
2) Fianc. para Cultivo da Cana	Aumento da produção para atender a demanda de matéria prima	<ul style="list-style-type: none"> Preparação de recursos Estabelecer juros que o agricultor possa utilizar Introduzir medidas que facilite o financiamento de agricultores (garantia, processo burocrático, etc.) Construir linhas de crédito fáceis de serem utilizados pelos agricultores familiares Construção de linhas de crédito que facilite investimentos iniciais para novos participantes
3) Desenv. De Tecnologia de Produção por Órgãos de Pesquisa	Estabelecimento de um setor sustentável e estável	<ul style="list-style-type: none"> Cooperação com órgãos de pesquisa públicos Fortalecimento de pesquisas da cana por órgãos de pesquisa públicos
4) Medidas de Redução de Taxas do Etanol	Manter a competitividade do setor	<ul style="list-style-type: none"> Permanência de medidas até o etanol ser suficientemente competitivo com a gasolina

6.2.2 Análise Estimada da Demanda / Fornecimento Futuros do Setor de Etanol

Atualmente, devido a diversos fatores como o aumento nos preços internacionais do petróleo e as medidas contra o aquecimento global, a demanda de etanol em muitos países está em ascensão. São fatos novos que impulsionam a demanda por esse produto no mercado mundial. Assim, a história do etanol é recente, não existem muitos investimentos na área, a tecnologia ainda está em estágio primário, e devido a restrições quanto ao uso do solo e variação do clima, o fornecimento de matéria-prima não é ainda estável. Nesse quadro, a maioria dos países está encontrando dificuldades em produzir internamente um volume condizente com a demanda ou em assegurar uma fonte de fornecimento. E mesmo os países produtores de etanol, devido ao crescimento de seu mercado interno, terão dificuldades em produzir excedentes exportáveis a médio e longo prazo, porque o fornecimento adequado de matéria-prima depende de disponibilidade de solo adequado, recursos hídricos, etc.

O Brasil, com sua vasta extensão de terra, rico em recursos hídricos e com uma tecnologia de produção de etanol a partir da cana-de-açúcar, desenvolvida estrategicamente desde os anos 70, é considerado um país que soma condições para expandir sua produção e se capacitar para atender ao aumento de demanda no mercado mundial. O governo brasileiro está consciente da situação e vislumbra uma grande oportunidade, portanto quer expandir a capacidade produtora do setor etanol. Porém o crescimento na demanda interna de etanol cresceu rapidamente e juntando a tendência

de aumento na demanda de açúcar no mercado mundial, enfrenta dificuldades no fornecimento de etanol adequado à demanda.

Neste contexto, juntamente com o crescimento da demanda mundial por etanol e açúcar, no Estado de São Paulo e seus arredores está surgindo a oportunidade de expansão de investimentos. Estão em andamento a implantação ou ampliação de 50 plantas. Quando estes novos investimentos se materializarem, esta região se transformará em uma enorme região produtora de etanol. Mas, essa estrutura ainda não será suficiente para assegurar o fornecimento, devido ao rápido crescimento da demanda. Se os Estados próximos também se lançarem a um sistema de produção similar ao do Estado de São Paulo, ampliando as zonas de produção, será possível abastecer parte da demanda mundial. Porém, para obter tal efeito serão necessários investimentos muito grandes e para que este setor possa se desenvolver, uma pré-condição básica reside em conformar um sistema que possa financiar novos investimentos.

(1) Demanda Interna de Etanol

1) Estimativa Futura da Demanda de Etanol pelo MAPA

A demanda futura de etanol foi estimada por diversas instituições, e apresentamos os seguintes números de projeção em médio prazo. No caso da estimativa 1, no ano 2010 haverá uma demanda aproximada de 17.000.000kℓ (Aumento aproximado de 6.600.000kℓ nos próximos 5 anos); no caso 2 se estima que o aumento nos próximos 5 anos (2006 -2010), seria de aproximadamente 6.100.000kℓ. Abaixo se mostra um detalhe de cada caso.

Tab.6.21 Estimativa da Demanda Futura de Etanol [Caso 1]

[MAPA / Departamento de Agricultura Energética]

Estimou-se a demanda interna de etanol do seguinte modo:

1. % de vendas de veículos novos por tipo de combustível
2. Estimativa da quantidade de vendas de veículos novos por tipo de combustível
3. Estimativa da quantidade de veículos a álcool e consumo de etanol
4. Estimativa da quantidade de FFV e consumo de etanol
5. Quantidade de veículos a álcool, FFV e consumo de etanol
6. Estimativa do consumo de gasolina e de álcool anidro
7. Consumo de álcool anidro

Estima-se que a venda de veículos novos após a introdução dos FFV seja o seguinte:

Tab.6.21(a) % de Vendas de Veículos Novos por Tipo de Combustível

Item	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
a. Gasolina	93%	81%	69%	50%	33%	33%	33%	33%
b. Álcool	3%	2%	1%	-	-	-	-	-
c. FFV	4%	17%	30%	50%	67%	67%	67%	67%

A quantidade de vendas de veículos novos é estimada como se segue:

Tab.6.21(b) Quantidade de Vendas de Veículos Novos por Tipo de Combustível (mil unid.)

Item	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
d. Gasolina	1.245	1.175	1.064	817	566	595	624	624
e. Álcool	43	29	15	-	-	-	-	-
f. FFV	47	250	462	817	1.150	1.207	1.267	1.331
g. Total	1.335	1.454	1.541	1.634	1.716	1.802	1.891	1.955

Estima-se uma redução drástica de vendas de veículos a álcool devido a introdução dos FFV, sendo que a venda dos mesmos seria interrompido em 2005. Está previsto que os veículos a álcool diminuirão de 2,5 milhões em 2003

até 600 mil em 2010. O consumo de álcool hidratado também diminuirá de 4,45 milhões em 2003 até 870 mil em 2010. A tabela a seguir apresenta a variação da quantidade de veículos a álcool e etanol.

Tab.6.21(c) Quantidade de Veículos a Álcool (mil unid.) e Consumo de Etanol (mil kℓ)

Item	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
e. Qde Veículos Novos a Álcool	43	29	15	0	0	0	0	0
h. Qde Veículos Fora de Uso	313	336	355	326	299	254	199	172
i. Qde Veículos Registrados no Início do Ano	2.453	2.146	1.807	1.481	1.182	928	729	557
j. Qde Média de Veículos por Ano	2.588	2.299	1.977	1.644	1.331	1.055	828	643
k. Veículos Mudados para Gás	112	141	157	157	157	1.557	157	157
l. Qde Média Anual de Veículos	2.476	2.158	1.820	1.487	1.175	898	672	487
m. Consumo de Etanol	4.450	3.879	3.271	2.673	2.112	1.615	1.208	874
Consumo por Veículo	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80

A venda de FFV vem aumentando devido ao aumento no preço da gasolina. Estima-se que a quantidade deste veículo atingirá 6 milhões em 2010, elevando o consumo de etanol para 10 milhões kℓ no mesmo ano.

Tab.6.21(d) Qde de FFV (mil unid.) e Consumo de Etanol (mil kℓ)

Item	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
f. Qde FFV Novos	47	250	462	817	1.150	1.207	1.267	1.331
n. Qde Veículos Fora de Uso	0	1	5	11	22	38	55	74
o. Qde Veículos Registrados no Início do Ano	47	296	753	1.559	2.686	3.856	5.068	6.325
p. Qde Média Anual de Veículos	23	171	524	1.156	2.123	3.271	4.462	5.696
q. Veículos Mudados para Gás	0	37	109	209	329	462	590	710
r. Qde Média Anual de Veículos	23	134	415	947	1.793	2.808	3.871	4.986
s. Consumo de Etanol	56	325	984	2.147	3.900	5.946	8.025	10.139
Consumo por Veículo	2,42	2,42	2,37	2,27	2,18	2,12	2,07	2,03

O número de veículos a gasolina e consumo de gasolina é apresentado a seguir.

Tab.6.21(e) Qde de Veículos a Gasolina (mil unid.) e Consumo de Gasolina (mil kℓ)

Ano	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
d. No Veículos Novos a Gasolina	1,245	1,175	1,064	817	566	595	624	655
t. Qde Veículos Fora de Uso	516	539	575	624	682	739	800	859
u. Qde Veículos Registrados no Início do Ano	14,685	15,414	16,050	16,539	16,732	16,616	16,472	16,296
v. Qde Média Anual de Veículos	15,049	15,732	16,294	16,635	16,674	16,544	16,384	16,194
w. Veículos Mudados para Gás	448	602	734	834	914	971	1,003	1,033
x. Qde Média Anual de Veículos	14,601	15,130	15,560	15,801	15,760	15,573	15,381	15,161
y. Consumo de Gasolina	21,346	22,153	23,009	23,572	23,701	23,605	23,502	23,356
Consumo por Veículo	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54

Estima-se que a variação do consumo de álcool anidro será o seguinte:

Tab.6.21(f) Consumo de Álcool Anidro para Veículos a Gasolina (mil kℓ)

Item	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Consumo de Gasolina	21.346	22.153	23.009	23.572	23.701	23.605	23.502	23.356
% Mistura	25,3%	26,0%	26,0%	26,0%	26,0%	26,0%	26,0%	26,0%
Consumo Álcool Anidro	5.408	5.802	6.006	6.125	6.128	6.069	5.997	5.915

Resumindo os valores obtidos para o consumo de etanol teremos o seguinte:

Tab.6.210(g) Consumo de Etanol (mil kℓ)

Item	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Veículo Álcool	4.450	3.879	3.271	2.673	2.112	1.615	1.208	874
FFV	56	325	984	2.147	3.900	5.946	8.025	10.139
Veículo Gasolina	5.408	5.802	6.006	6.125	6.128	6.069	5.997	5.915
TOTAL	9.914	10.006	10.261	10.945	12.140	13.630	15.230	16.928

Obs.: O consumo de álcool pelo FFV é maior devido à taxa de compressão do motor.

Tab.6.22 Estimativa da Demanda Futura de Etanol [Caso 2]

[MAPA / Departamento de Agricultura Energética]

O MAPA estima que as vendas de veículos novos irá variar do seguinte modo:

Tab.6.22(a) Estimativa de Vendas de Veículos Novos de Pequeno / Médio Porte (mil unid.)

Ano	Gasolina	Diesel	Alcool	FFV	Total
2006	630,0	70,0	50,0	750,0	1.500,0
2007	630,0	70,0	50,0	750,0	1.500,0
2008	500,0	70,0	50,0	930,0	1.550,0
2009	566,0	70,0	40,0	960,0	1.600,0
2010	467,5	70,0	40,0	1.072,5	1.650,0
2011	485,0	70,0	40,0	1.105,0	1.700,0
2012	512,5	70,0	30,0	1.137,5	1.750,0
2013	530,0	70,0	30,0	1.170,0	1.800,0

Fonte: ANFAVEA/MAPA (2000)

O consumo de etanol devido ao aumento de veículos novos é estimado como se segue:

Tab.6.22(b) Estimativa do Consumo de Etanol devido ao Aumento de FFV Novos (mil kℓ)

Ano	Aumento de FFV	Aumento Consumo Etanol (mil kℓ)			Aumento Acumulado (mil kℓ)
		Hidratado	Anidro	Total	
2006	750,0	945,0	84,4	1.029,4	1.029,4
2007	750,0	945,0	84,4	1.029,4	2.058,8
2008	930,0	1.171,8	104,6	1.276,4	3.335,2
2009	960,0	1.209,6	108,0	1.317,6	4.652,8
2010	1.072,5	1.351,4	120,7	1.472,0	6.124,8
2011	1.105,0	1.392,3	124,3	1.516,6	7.641,4
2012	1.137,5	1.433,3	128,0	1.516,2	9.202,6
2013	1.70,0	1.474,2	131,6	1.605,8	10.808,4

As bases das estimativas variam, mas comparando-se de 2006 a 2010, no caso 1 o incremento da demanda seria de 6.600.000kℓ e no caso 2 seria de 6.100.000kℓ.

2) Estimativa da Equipe de Estudo

A metodologia utilizada para se projetar a demanda de etanol (2010) foi a seguinte.

- Varição e projeção dos números de veículos leves
- Varição e projeção do volume de consumo de combustível em veículos
- Varição e projeção da porcentagem de etanol combustível em veículos leves
- Projeção da demanda de etanol em base a cada caso

a. Varição e Estimativa da Quantidade de Veículos Leves

O número de veículos leves foi calculado a partir da evolução no número de veículos leves e variação da população

Tab.6.23 Estimativa da Qde de Veículos Leves e dos Veículos ainda em Uso em 2010

	Ano	Qde Veic. Leves (mil unid.)	Popul. (mil pessoas)	Popul. por Unid. de Veic. Leve (pessoa/unidade)	Taxa de Aumento na Posse de Veículos (%/ano)	Valor Representativo da Taxa de Aumento	Taxa de Aumento Médio no Período (%)	
Dados Estatísticos	1990	11.170	148.809	13,32		1,9%	1,4%	1,8%
	1991	11.358	151.252	13,32	0,0%			
	1992	11.547	153.632	13,30	0,1%			
	1993	11.983	155.962	13,02	2,2%			
	1994	12.375	158.261	12,79	1,8%			

	1995	12.833	160.545	12,51	2,2%		
	1996	13.395	162.816	12,16	2,9%		
	1997	14.033	165.073	11,76	3,3%		
	1998	14.235	167.321	11,75	0,1%		
	1999	14.388	169.561	11,78	-0,3%		
	2000	15.276	171.796	11,25	4,8%		
	2001	15.761	174.029	11,04	1,9%		2,6%
	2002	16.261	176.257	10,84	1,9%		
	2003	16.777	178.470	10,64	1,9%		
Estimativa 2010	Estimativa através do valor representativo dos últimos 13 anos	21.271	198.265	9,32	1,9%	Mediano	
	Estimativa pela média após 2000	22.413	198.265	8,85	2,6%	Consumo Crescente	
	Estimativa pela média após 1990	21.098	198.265	9,40	1,8%	Mediano	
	Estimativa pela média da década de 1990	20.543	198.265	9,65	1,4%	Consumo Estagnado	

Obs.: Utilizou-se dados do "Estudo do Crescimento da Frota com Base no Numero de Pessoa por Veiculo" para o número de veículos e IBGE para a população. A estimativa de 2010 foi calculada através da taxa de crescimento destes dados.

No ano 2000 havia aproximadamente 15.000.000 de veículos leves e de cada 11,3 pessoas, uma utilizava um veículo leve. Com base nesses dados, ao se fazer uma projeção para o ano 2010, haverá 1 veículo para cada 9,3 a 8,8 pessoas, portanto se estima que estarão sendo utilizados de 20.000.000 a 22.000.000 veículos leves. Para a seguinte projeção se utiliza um número médio, que é de 21.000.000 veículos.

b. Variação e Estimativa do Consumo de Combustível por Veículo Leve

A tabela 6.24 mostra o consumo de combustível por veículo leve através da estimativa no volume de consumo de etanol e gasolina, de 1989 a 2004.

Tab.6.24 Consumo Anual de Combustível por Veículos de Pequeno Porte

Item	Máx.	Mín.	Médio
Consumo Combustível por Veículo Pequeno Porte (kl/unid. ano)	2,27	1,68	1,95
Ano Correspondente	1996	2003	
Número de Veículos de Pequeno Porte (mil unid.)	13.395	16.777	

O consumo anual de combustível por veículo nos últimos 15 anos foi de 1,68kl/ano a 2,27kl/ano, sendo que o volume de consumo médio de combustível foi de 1,95 kl/ano. O consumo de combustível apresenta uma tendência a decrescer e nos últimos 4 anos o volume consumido foi de 1,71 kl/ano por veículo. O consumo de combustível considerado para o ano 2010 é a valor médio dos últimos 5 anos. Porém, se o combustível se torna 100% etanol, como a eficiência no consumo de etanol está entre 0,71 a 0,74, o volume de consumo anual será entre 2,31 kl/ano a 2,41 kl/ano.

c. Variação e Estimativa do Consumo de Etanol entre Veículos Leves

Os dados estatísticos referentes ao volume de consumo de etanol e gasolina assim como o número de veículos leves no Brasil durante o período 1989 a 2004 se mostram na tabela 6.25.

Tab.6.25 Consumo de Gasolina / Etanol

Item	Estatística			Média (00/04)	Estimativa 2010
	1989	1999	2004		
Consumo Etanol (mil kℓ)	12.690	13.053	12.286		
Gasolina (mil kℓ)	8.357	17.798	17.718		
Total (mil kℓ)	21.047	30.851	30.004		35.733
Qde Veículos (mil unid.)	11.170	14.388	17.310		20.879
Consumo Combustível por Unidade (kℓ/unid./ano)	1,88	2,14	1,73	1,71	
Mercado de Etanol	60%	42%	41%	47%	

Obs.: Cálculo do consumo de etanol e gasolina baseado no “Balanço Energético Nacional 2004”. Para o número de veículos utilizou-se o “Estudo do Crescimento da Frota com Base no Numero de Pessoa por Veículo”.

Estima-se que para o ano 2010 o volume total de consumo dos veículos leves (21.000.000) seria de aproximadamente 36.000.000 kℓ. A porcentagem de etanol no combustível diminuiu conforme se aproximava o ano de durabilidade dos veículos a álcool vendidos durante os anos 80. A porcentagem de participação do etanol que em 1989 chegou a 60% caiu ao redor de 40% a partir do ano 2000.

d. Estimativa de Consumo do Etanol Baseado em Cada Caso

De acordo com as informações acima, se estabelecem as porcentagens de etanol combustível como se mostra a seguir.

Caso 1: Utilizando a média : 47%

Caso 2 : Porcentagem de etanol combustível durante os anos 80 quando os veículos a álcool eram populares (se optar pelo etanol) : 60%

Caso 3 : Quando os veículos E22/25 passaram a representar mais da metade, entre 2000 e 2004 (se optar pela gasolina) : 40%

Tab.6.26 Estimativa de Rendimento e Consumo Anual por Taxa de Mistura de Etanol

Taxa de Mistura de Etanol	Estimativa Rendimento (km/ℓ)	Estimativa Consumo (kℓ/ano)
100%	9,20	2,13
40%	11,48	1,71
60%	10,72	1,83
47%	11,21	1,75
0%	13,00	1,51

O volume de consumo e rendimento anual de combustíveis dos casos acima foram calculados como se mostra na tabela a direita.

Com base nos 3 casos anteriores o volume de consumo de gasolina e etanol combustível se mostram na Tabela 6.27.

Tab.6.27 Consumo de Etanol e Gasolina para 2010 para Cada Caso

Item	Caso 1 Estimado com Base nas Médias Anteriores		Caso 2 Maior Consumo de Etanol		Caso 3 Maior Consumo de Gasolina	
	Estimativa	Aumento	Estimativa	Aumento	Estimativa	Aumento
Consumo de Etanol(mil kℓ)	17.173	4.887	23.037	10.751	14.254	1.968
Consumo de Gasolina (mil kℓ)	19.365	1.647	15.171	-2.547	21.470	3.761
Total (mil kℓ)	36.538	6.534	38.209	8.205	35.733	8.205
Qde Veículos (mil unid.)	20.879	3.569	20.879	3.569	20.879	3.569
Consumo Anual por Veículo (kℓ/unid./ano)	1,75		1,83		1,71	
Mercado Etanol	47%		60%		40%	

Obs.: O aumento refere-se ao período de 2004 a 2010. Maior consumo de gasolina refere-se à variação do E22/26.

Pelos dados acima se infere que a demanda interna de etanol no mínimo representaria um incremento na demanda de 190.000 k ℓ (caso 3); e caso o número de veículos FLEX aumente e o preço da gasolina suba (caso 2), se estima um aumento na demanda da ordem de 1.070.000 k ℓ.

e. Resultado da Avaliação

O potencial aumento na demanda de etanol se encontra na faixa entre 1.070.000 k ℓ e 190.000 k ℓ (Ver tabela 6.25). Esta tendência da demanda é influenciada pelo preço da gasolina e pelo preço do petróleo. Além disso, com o aumento no número de veículos FLEX nos últimos anos, a opção de escolha de combustível por parte do consumidor aumentou grandemente. A partir de agora, a demanda, com o incremento no número de veículos FLEX, dependerá ainda mais da diferença de preços entre a gasolina e o etanol. Considerando-se a eficiência da gasolina e do etanol combustível, se o preço do etanol for 0,7 vezes menor que o preço da gasolina, o consumidor deverá preferir o etanol. Somente como referência, não se pode rejeitar e se podem ter dúvidas, mas se o preço médio do barril de petróleo entre 1989 e 2004 foi de US\$ 24,4 (calculado a partir de dados da Energy Information Administration – Média Ponderada de Preços Mundiais) e em 2005 o preço do óleo cru variou de US\$ 35 para US\$ 60, como tendência, o caso 2 da tabela 6.26 seria o panorama mais provável.

3) Adequabilidade das Estimativas de Demanda

a. Resultado de Cada Avaliação

O resultado de cada estimativa se mostram a seguir.

Tab.6.28 Estimativas da Demanda de Etanol em 2010 com Base em 2005

Casos	Aumento Estimado	Obs.
Caso 1 MAPA	6.660.000 kℓ	Estimou-se os veículos no mercado com base na venda de veículos novos a álcool, FFV e gasolina para estimar, por fim, o consumo de etanol.
Caso 2 MAPA	6.120.000 kℓ	Estimou-se o aumento do consumo de etanol com base no aumento dos veículos FFV.
Equipe de Estudo		Realizou-se estimativas para cada caso com base nas estimativas de número de veículos e de consumo por unidade. Estima-se que haverá de 20.540.000 a 22.410.000 unidades de veículos leves em 2010. Utilizou-se 20.880.000 unidades para os cálculos de estimativa.
Caso 1	4.890.000 kℓ	Para o consumo médio de 15 anos (1989 a 2004)
Caso 2	10.750.000 kℓ	No caso de considerar a tendência de consumo dos anos 80 em que haviam muitos veículos a etanol (no caso da expansão de FFV)
Caso 3	1.970.000 kℓ	No caso do consumidor voltar-se para a gasolina.
Resultado	6.120.000 kℓ	Estimativa com margem de segurança.

O número de veículos leves no futuro depende muito da evolução da economia e a preferência do consumidor entre a gasolina e o etanol será definida pela comparação de preços entre os dois tipos de combustível. O preço da gasolina vem apresentando uma tendência de alta, o que significa que haverá uma possibilidade maior de ser um número maior

aquele citado no caso 2 (estimado pela equipe de estudos), como se mostra na tabela 6.28. O número de veículos está baseado na variação média de consumo, mas considerando-se o atual crescimento econômico de países como a China e a Índia, e o potencial do Brasil com abundante matéria-prima, riquezas minerais e alimentos, além das possibilidades de expansão das exportações e recuperação econômica, o número de veículos leves também deve aumentar mais que o número estimado.

Como referência, abaixo se mostram outras cifras projetadas.

Tab.6.29 Estimativas do N° de Veículos e Demanda de Etanol em 2010

Órgão	Item	Valor (2010)	Obs.
Economy & Energy	N° Veículos: Demanda Etanol:	29.000.000 unid. 16 bilhões ℓ	Para veículos normais (1998) Transformou-se aprox. 8.000.000 TEP* de álcool em volume.
UNICA	N° Veículos: Demanda Etanol:	23.000.000 unid. 17.9 bilhões ℓ	Para todos os tipos de veículos.
MAPA	N° Veic. Leves	20.630.000 unid.	Estimativa através do N° de veículos novos vendidos
Equipe de Estudo	N° Veic. Leves	20.880.000 unid.	Estimativa com base na população e habitantes por unidade de veículo.
Fonte e histórico das estimativas:			
Economy & Energy; MAPA;	http://ecen.com/eee21/lighvehi.htm Estimativas do MME através da assistência do PNUD (ago / 2000)		
UNICA;	http://www.iea.org/Textbase/work/2005/Biofuels/BiofuelsPresentation.pdf#search=ANF AVEA%20Projection%20Vehicle%20Car%20Brazil Apresentação do MAPA no seminário da United Nations Foundation e IEA (jun/2005)		
	http://www.unica.com.br/i_pages/filed/ny_sugar_mai04.ppt Apresentação da UNICA em Nova York em março de 2004		

Obs.: * TEP = Tonelada Equivalente em Petróleo (1 kl de álcool = 0.5 TEP)

Observando-se as cifras projetadas acima, Economy & Energy projeta uma cifra de 29.000.000 de veículos leves para 2010. Por outro lado, a ÚNICA projeta um total de 23.000.000 veículos para 2010. Observando-se estes números conclui-se que as projeções de outras instituições são mais elevadas que aquelas da equipe de estudos. Como referência, o número de veículos leves em 2003 era de 16.770.000 veículos.

Com relação ao presente relatório, a partir de agora as análises serão realizadas a partir da projeção da demanda de etanol realizada pelo MAPA para que não haja uma expectativa muito elevada com relação à demanda.

(2) Demanda Externa de Etanol

A exportação de etanol pelo Brasil atingiu 2.400.000 kl em 2004 e 2.600.000 kl em 2005. Em 2005 exportou-se 120.000 kl para a Venezuela e Nigéria e 2.480.000 kl para outros países. A PETROBRAS entrou no setor de exportação de etanol em maio de 2005, assinando um contrato de 3.200.000 kl anuais durante 20 anos, com relação ao etanol para a Venezuela e Nigéria. Como a parte exportada para a Venezuela e Nigéria é somente de 5% do total, o etanol exportado pelo Brasil seria de 2.400.000 a 2.480.000 kl anuais.

Tab.6.30 Exportação de Etanol em 2005 (kℓ)

Mês	Total	Venezuela	Nigéria	Outros Países
Jan	121.523	-	-	121.523
Fev	120.180	93	-	120.087
Mar	229.003	23	1.635	227.345
Abr	248.195	-	-	248.195
Mai	159.017	23	6.427	152.567
Jun	268.420	144	10.569	257.707
Jul	269.773	46	19.792	249.935
Ago	199.293	70	12.972	186.251
Set	266.353	150	17.598	248.605
Out	285.514	46	10.144	275.324
Nov	219.304	50	6.401	212.853
Dez	205.804	28.926	-	176.878
2005	2.592.379	29.571	85.538	2.477.270

Fonte: MDIC/SECEX

A necessidade de etanol em países do OCED devido às medidas introdutórias do produto é estimada em 45.000.000 kℓ, estimando-se que haverá também um crescimento na demanda entre outros países. De acordo com o Departamento de Recursos Energéticos do Japão, haverá um aumento de 1,0% nos países desenvolvidos entre 2000 a 2030 e de 2,9% nos países em desenvolvimento, isto é quase 3 vezes. O consumo de petróleo vem aumentando rapidamente na China, Índia e Tailândia. Como estes países estão pensando em introduzir o etanol como alternativa ao petróleo, há um grande potencial de demanda do etanol nestes 3 países. O consumo de etanol nestes 3 países foi de 50% do consumo dos EUA em 2004. Se for introduzido o E10 nestes países, teremos uma demanda de 23.000.000 kℓ. O etanol vem sendo introduzido em países além destes 3. Assim, o mercado internacional representa um grande potencial para o etanol. A seguir apresenta-se a demanda até 2012.

Países do OCED:	45.000.000 kℓ
China-Índia-Tailândia:	23.000.000 kℓ
TOTAL	68.000.000 kℓ

Obs.: Estimou-se como 50% da necessidade nos EUA para a China, Índia e Tailândia.

A PRETROBRAS assinou contrato de fornecimento de 3.200.000 kℓ anuais de etanol com a Venezuela e Nigéria em 2005. Se considerarmos isto, há um grande potencial para o etanol entre os países não membro do OCED. No entanto, isto dependerá muito dos preços do petróleo e do custo da produção do etanol. O etanol do Brasil será muito procurado devido a sua alta competitividade nos preços, mas o Brasil não possui ainda capacidade suficiente para atender o aumento da demanda interna de açúcar e álcool. Portanto, o Estudo considera como nova demanda os 3.200.000 kℓ do contrato com a Venezuela e Nigéria.

(3) Demanda de Açúcar

1) Demanda Internacional de Açúcar (Estimativa da Equipe de Estudo)

O volume de consumo mundial de açúcar cresce a taxas anuais de 2% ultrapassando a taxa de crescimento populacional de 1,3%. O consumo vem aumentando especialmente naqueles países com uma população numerosa como a Índia, China, Indonésia, Brasil e Rússia. No seguinte quadro se mostra a variação populacional e o volume de consumo de

açúcar per capita, por regiões.

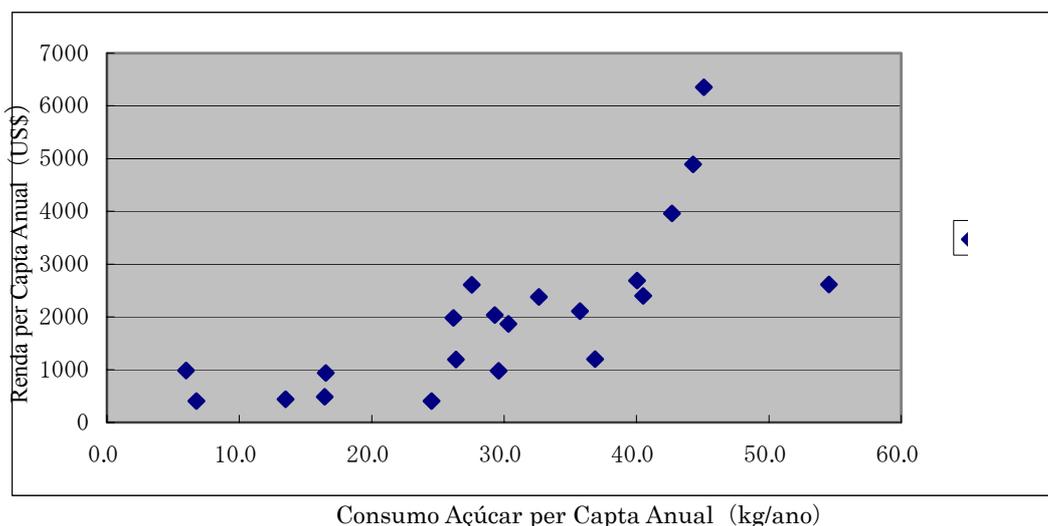
Tab.6.31 Demanda Estimada de Açúcar por Região

Ano	Ásia	Oceania	América Norte	América Sul	Europa Oc.	Europa Or.	África	Total
Pop. Estimada (milhões de pessoas)								
1990	3.113	27	438	283	377	411	627	5.276
2000	3.606	31	484	354	390	412	803	6.080
Consumo per capta de açúcar (kg/pessoa/ano)								
1990	12,0	41,9	35,1	41,2	43,2	40,4	14,1	20,3
2000	14,0	41,4	37,0	44,4	44,4	33,8	14,7	21,1
Consumo de açúcar (mil t)								
1990	37.423	1.131	15.369	11.647	16.291	16.592	8.823	107.276
2000	50.430	1.283	17.884	15.719	17.299	13.945	11.787	128.347
Estimativa para 2010								
Pop. (milhões pessoas)	4.050	35	524	416	398	412	977	6.812

Obs.: População e demanda de açúcar baseou-se nos dados da FAOSTAT; consumo per capita de 2010 foi estimado pela equipe com base em dados do passado; com relação à Ásia baseou-se em tendências do passado devido ao grande aumento na demanda em países com grandes populações como Índia, Indonésia e China.

<http://faostat.fao.org/faostat/collections?version=ext&hasbulk=0&subset=agriculture>

O consumo de açúcar está fortemente relacionado com os níveis de renda e há uma tendência segundo a qual ocorre um rápido crescimento do consumo quando a renda per capita anual chega a US\$ 3.000, e que depois desse valor, se estabiliza ao redor de 40 a 50kg anuais. Até a renda per capita atingir os US\$ 3.000 o volume no consumo de açúcar cresce rapidamente. Especialmente na Ásia, Europa do Leste e uma parte dos países africanos estão passando por um processo de melhora na renda per capita, de maneira que o consumo de açúcar nesses países vem crescendo rapidamente. Na seguinte figura, pode-se observar a renda per capita da população e o consumo anual de açúcar.



Obs.: Utilizou-se Dados da FAOSTAT e <http://www.stat.go.jp/data/sekai/03.htm>

Fig.6.3 Relação entre Renda per Capita e Consumo de Açúcar

Nos 10 anos compreendidos entre 1992 e 2002 foi registrado um incremento ao redor de 270.000.000t.

Tab.6.32 Estimativa do Consumo de Açúcar em 2010 (t)

País	Dados Estatísticos		2010		
	1992	2002	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Mundo	105.652.098	128.890.608	147.973.530	166.254.461	203.245.278
Índia	12.329.952	19.049.206	21.304.458	26.209.116	39.557.262
Brasil	7.470.702	9.800.078	10.724.279	10.724.279	10.724.279
EUA	8.040.261	9.565.056	10.349.978	10.906.401	10.349.978
China	8.365.819	8.524.431	11.383.902	12.987.169	30.170.397
Rússia	4.898.601	5.756.282	5.568.938	6.572.641	7.645.203

Obs.: Dados Estatísticos da FAOSTAT; Dados de 2010 através do consumo per capita e a estimativa da FAOSTAT de população

O cenário 1, acima, mostra que em 2002 o consumo per capita se manteve praticamente estável e somente o crescimento populacional influenciou no aumento do consumo. No cenário 2, considera-se o que mesmo crescimento de consumo dos últimos 10 anos deve continuar. O cenário 3 considera que países que até agora consumiam pouco açúcar como a China e aqueles países com crescimento populacional devido à melhoria na economia, passam a consumir na mesma faixa dos países em condições similares com renda mais elevada. Se consideramos que o consumo de açúcar na China em 2004 foi de 12.500.000t, a tendência no consumo de açúcar estaria entre o cenário 2 e 3. Daí se pode concluir que de 2002 a 2010, anualmente haverá um aumento na demanda de 2.400.000t a 4.700.000t.

(Consumo de Açúcar em 2010 a Partir de Outras Estimativas)

Abaixo se mostra a projeção da demanda futura de consumo de açúcar feita por diversas instituições.

Tab.6.33 Estimativa da Demanda de Açúcar para 2010 (1.000t)

País	FAO (1)	The Brazilian Ethanol Programme(2)	Equipe de estudo	MAPA
Mundo	160.304	156.940	166.254	156.952
Índia	25.504	22.240	26.209	
Brasil	12.729	12.930	10.724	
EUA	9.919	10.340	10.906	
China	12.554	9.220	12.987	

Obs.: (1) FAO Agricultural Commodity Projections to 2010, (2) Tatsuji Koizumi, FAO

2) Possibilidades do Brasil Exportar Açúcar

a. Estimativas do Governo Federal

O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento estima que o Brasil tem possibilidades de fornecer 50% da demanda mundial adicional de açúcar considerando a competitividade do seu produto e a capacidade de produção.

Tab.6.34 Demanda Mundial de Açúcar e Capacidade Brasileira Estimada de Exportação (mil t)

Ano	Consumo Mundial	Aumento Consumo	Mercado Brasileiro (50%)	Aumento Acumulado de Exportação
2006	145.000	2.900	1.450	1.450
2007	147.900	2.958	1.479	2.929
2008	150.858	3.017	1.509	4.438
2009	153.875	3.077	1.538	5.976
2010	156.952	3.139	1.569	7.545
2011	160.091	3.202	1.601	9.146
2012	163.293	3.266	1.633	10.779
2013	166.559	3.331	1.666	12.445

Fonte: ANFAVEA/MAPA

Como mostram os números acima, considerando o ano 2010 como ano meta, o Brasil estima que a demanda mundial adicional de açúcar seria de aproximadamente 7.500.000t.

De acordo com projeções do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o consumo de açúcar estaria ao redor de 156.000.000t, menor que a estimativa da FAO. Com isto pode-se concluir que as projeções do Ministério de Agricultura são bastante cautelosas.

b. Tendências da Comercialização Brasileira de Açúcar (após 1990)

As exportações de açúcar do Brasil cresceu rapidamente após 2000, cobrindo aproximadamente 68% do aumento da demanda mundial nos últimos 5 anos (13.580.000 t). A tabela 6.35 mostra a parte coberta pelo Brasil dentro do comércio mundial de açúcar.

Tab.6.35 Tendência do Comércio Mundial de Açúcar

Ano	Mundo			Brasil	
	Produção (mil t)	Consumo (mil t)	Aumento do Consumo Mundial (mil t)	Exportação (mil t)	Aumento da Export. (mil t)
2000/01	131.380	128.847		6.502	
2001/02	137.539	133.397	4.550	11.173	4.671
2002/03	148.926	137.341	3.944	13.354	2.181
2003/04	143.559	138.536	1.195	12.914	-440
2004/05	142.751	142.430	3.894	15.764	2.850
Aumento no Período	11.401	13.583		9.262	
Proporção coberta pelo Brasil no consumo mundial				68,2%	

Fonte: Análise das Informações de Comércio Exterior – ALICE

No entanto a demanda de açúcar vem aumentando em países como Índia, Brasil, EUA, China, Rússia, México, Paquistão, Indonésia, etc. Como esses países, fora o Brasil, não possuem condições de aumentar sua produção interna, estes países irão depender da importação do produto no futuro. A seguir apresenta-se a área de cana nos principais países consumidores capazes de cultivar cana.

Tab.6.36 Variação do Cultivo da Cana nos Principais Países Consumidores (ha)

País	2000	2005	Redução
Índia	4.219.700	3.750.000	-469.700
China	1.188.589	1.414.000	225.411
Paquistão	1.009.800	966.300	-43.500
México	618.282	639.061	20.779
EUA	417.760	387.250	-30.510
Indonésia	365.962	350.000	-15.962

Fonte: FAOSTAT

O cultivo da cana em países de grande consumo vem sendo reduzido, com exceção da China e México. Mesmo o aumento da área de cultivo na China não foi suficiente para suprir a demanda, o que a levou a importar. Assim, estima-se que o comércio de açúcar mundial irá aumentar muito. Haverá uma dependência indireta nas exportações do Brasil como mostra a tabela 6.35, principalmente em países com grandes populações como a Índia, Paquistão, EUA, Indonésia, etc., que irão depender diretamente das importações.

c. Capacidade Brasileira de Exportação de Açúcar

O setor açucareiro do Brasil é altamente competitivo e se estima que a percentagem de participação do açúcar brasileiro no Mercado mundial irá incrementar. Os preços ao produtor de cana-de-açúcar, matéria-prima do açúcar apresentou a seguinte evolução durante o período 94 a 2002.

Tab.6.37 Comparação dos Preços ao Produtor dos Principais países Produtores (US\$/t)

País	1994	1996	1998	2000	2002
Brasil	9,42	14,94	14,70	10,53	9,64
Índia	21,61	17,92	18,09	17,27	17,63
China	17,70	31,17	27,44	19,57	32,26
Paquistão	14,81	15,40	22,17	18,84	19,16
Tailândia	18,69	15,21	11,86	11,81	12,59

Fonte: <http://faostat.fao.org/faostat/default.jsp?language=EN&version=ext&hasbulk=>

Obs.: Os valores acima foram calculados através de dados da FAOSTAT considerando a taxa cambial de cada país.

<http://ia.ita.doc.gov/exchange/>

O preço do açúcar brasileiro é mais barato, mesmo em relação ao da Tailândia, que apresenta uma competitividade relativamente elevada. O Brasil dispõe de terras para expandir a produção, com isso a competitividade do seu açúcar deverá melhorar ainda mais. No curto prazo esta tendência deverá se manter, e o volume de participação das exportações brasileiras no mercado mundial de açúcar, de acordo com o exemplo do passado, deverá aumentar (ao redor de 73% do volume adicional de novas exportações). Se considerarmos a estimativa de aumento de consumo do MAPA entre 2005 a 2010 (157.000.000 - 142.000.000 t = 15.000.000 t), em 2010 teremos um aumento no mercado internacional de 15.000.000 t. Este valor poderia ser

considerado como um aumento do volume no comércio internacional.

A tabela a seguir mostra o volume de açúcar exportado, área cultivada e relação com o território do país dos principais exportadores.

Tab.6.38 Volume Exportado, Área Cultivada e Proporção dentro do Território Nacional dos Principais Exportadores em 2004

Local	Export. Açúcar (2004)		Área Cultivada (2004)		Proporção da Área dentro do País
	Export. Em 2004	Proporção	Cana (ha)	Beterraba (ha)	
Mundo	45.091.792				
Brasil	16.303.173	36,2%	5.571.400		7,9%
Tailândia	4.805.772	10,7%	1.050.000		35,8%
Austrália	3.053.009	6,8%	415.000		6,6%
França	2.342.765	5,2%		386.089	35,6%
Cuba	1.938.858	4,3%	700.000		40,7%
Colômbia	1.221.763	2,7%	440.000		4,1%
Bélgica	1.183.102	2,6%		87.754	26,4%
Guatemala	1.154.596	2,6%	186.340		17,6%
Alemanha	1.149.413	2,5%		441.000	34,4%
África do Sul	987.784	2,2%	321.571		12,9%
Outros	10.951.557	24,3%			

Fonte: FAOSTAT

Posteriormente o comércio internacional de açúcar irá depender dos países citados acima no curto e médio prazo. No entanto, estima-se que a exportação de açúcar pela Tailândia (2º maior exportador) não irá mais crescer, pois já ocupa grandes áreas dentro do país. Estima-se que a Austrália, Colômbia, Guatemala e África do Sul possuam potencial para aumento na produção, mas necessitará de uma aumento na área de cultivo, com um investimento maior que o do Brasil.

No entanto, um aumento nos preços do etanol poderia acarretar um aumento nos preços da cana no Brasil. Assim, seria muito difícil manter uma proporção de 68% (tab.6.35) do aumento mundial do consumo no médio e longo prazo. Os planos de investimento atuais no Brasil prevê 6.600.000 t convertido em açúcar. Este número significa 44% do aumento mundial de consumo de açúcar nos próximos 5 anos. A meta de 50% do aumento do comércio mundial de açúcar do MAPA é muito difícil de ser atingida se considerar o aumento da demanda por etanol dentro do país. No entanto, isto será possível se ocorrer um investimento acima dos planos existentes. Portanto o Estudo considerará o número estimado pelo MAPA como potencial de demanda do açúcar.

(4) Demanda Interna de Produtos Relacionados ao Etanol

Ao se organizar o volume estimado de demanda de açúcar e etanol no ano 2010 teremos o seguinte.

Tab.6.39 Demanda Estimada de Etanol e Açúcar

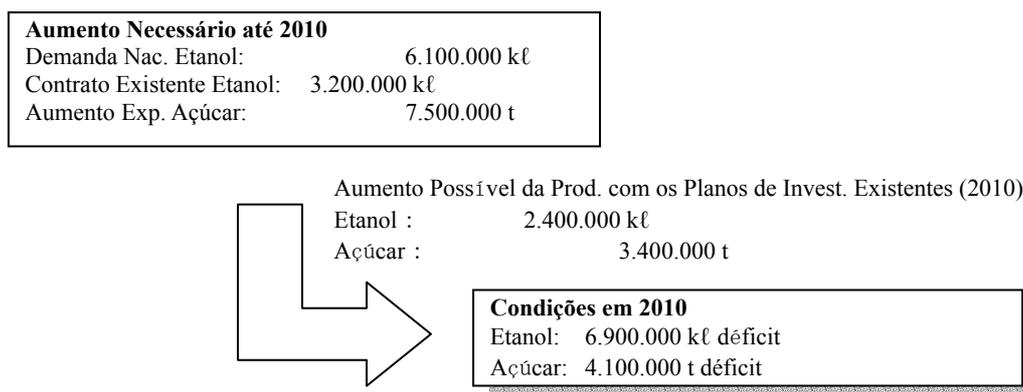
Item		Aumento (2006 a 2010)
Consumo Interno de Etanol	(mil kℓ)	6.100
Exportação Etanol	(mil kℓ)	3.200
Total Etanol	(mil kℓ)	9.300
Demanda Interna Açúcar	(mil t)	-
Exportação Açúcar	(mil t)	7.500
Total Açúcar	(mil t)	7.500

Ons.: Aumento baseado nos dados do MAPA. Demanda interna de açúcar calculado através da diferença entre a produção e exportação em 2005.

O aumento da demanda está estimada em 93.000.000kℓ para o etanol e 7.400.000t para o açúcar até o ano 2010. Porém, esses números correspondem a uma estimativa conservadora se considerado o aumento da demanda de etanol no mercado mundial pelo incremento dos preços do petróleo e o aumento da demanda de açúcar pelo crescimento econômico em países como a China e a Índia. Somando diversos fatores que ainda podem levar a um incremento na demanda de etanol, possivelmente haverá uma demanda maior àquela indicada acima.

(5) Equilíbrio da Oferta/Demanda do Setor de Etanol

O equilíbrio entre a oferta e a demanda futuras, considerando-se os projetos existentes (construção de 50 novas plantas) se mostra na figura 6.3.

**Fig.6.4 Balanço da Demanda de Açúcar e Etanol no Futuro (2010)**

Com a expectativa de aumento da demanda, o setor etanol está avaliando novos projetos de investimentos principalmente na região de São Paulo, mas o crescimento da demanda supera a capacidade de oferta e para se manter o equilíbrio entre a oferta e a demanda, será necessário impulsionar ainda mais os investimentos. O incremento da capacidade de oferta com a realização destes novos projetos não será suficiente para cobrir a demanda que se estima acima.

Com isto se pode estimar que para manter o equilíbrio entre a oferta e a demanda de açúcar e álcool será necessário ampliar a área cultivada em aproximadamente 1.182.000 ha e realizar investimentos na construção de novas usinas para aumentar a capacidade de processamento de cana-de-açúcar em 94.741.000 t.

Tab.6.40 Balanço Oferta/Demanda do Setor de Cana em 2010

Item	Aumento até 2010 (Demanda Estimada)	Transformação em Cana (mil t)	Transformação em Área Cultivada (mil ha)
Etanol	9.300.000 kl	112.048	1.401
Açúcar	7.500.000 t	57.692	721
Total	—	169.741	2.122
Plano de Instalar 50 Novas Usinas	—	75.000	940
Déficit	—	94.741	1.182

Obs.: Utilizou-se as seguintes condições, 1 ha= 80t de cana, 1t cana=83ℓ etanol=130kg açúcar

6.2.3 Análise de Risco e Avaliação da Estrutura de Execução a Médio/Longo Prazos dos Programas do Setor de Etanol

(1) Análise de Riscos

De acordo com as projeções de crescimento pela demanda do açúcar e álcool no futuro, e mesmo considerando os novos investimentos previstos no setor etanol, dificilmente se atingirá o equilíbrio entre a demanda e a oferta e é possível que haja déficit no fornecimento. A disponibilidade de recursos para o setor dependerá da futura situação financeira do Brasil e, considerando-se que os investimentos se realizem sem problemas, até 2010 há necessidade de uma expansão de 940.000 ha. Porém, existe uma grande possibilidade de que o crescimento da demanda por etanol e açúcar ultrapasse as projeções e em 2010 será necessário expandir a área cultivada em pelo menos 2.120.000 ha. A maioria dos países que incrementaram rapidamente o consumo de açúcar durante os anos 90, como a Índia, são países em desenvolvimento que possuem uma população numerosa e há a possibilidade de a China, que até agora apresentava um consumo pequeno, aumentar o seu consumo. As probabilidades de haver aumento da demanda internacional por açúcar são altas e paralelamente, haverá expansão da demanda de etanol no mercado interno brasileiro. A produção da cana-de-açúcar se voltará em direção a ao etanol e como resultado poderá haver uma oscilação muito grande nos preços, devido ao déficit no fornecimento de cana-de-açúcar. Os riscos para o setor etanol são os seguintes.

1. Desequilíbrio entre a oferta e a demanda causada pela dificuldade na obtenção de recursos financeiros
2. Deterioração na situação financeira das empresas devido às altas taxa de juros do mercado
3. Queda na demanda de etanol devido à taxação elevada para o setor e redução do preço da gasolina
4. Transferência de produção para o açúcar que poderá ter preços mais atraentes
5. Fortalecimento da regulamentação ambiental para o etanol

1) Dificuldades no Fornecimento de Recursos e Desequilíbrio que Isso Pode Acarretar na Oferta / Demanda

Devido ao rápido crescimento da demanda poderá haver um desequilíbrio entre a demanda e a oferta de etanol. Diferente do cultivo de grãos, o setor de etanol é complexo, envolve desde o cultivo de cana-de-açúcar até a construção de usinas, portanto, para expandir a produção é necessária uma injeção de capital muito forte.

Atualmente estão em andamento 50 projetos de implantação de novas usinas, sendo que algumas delas já entraram em operação. De acordo com estes projetos de investimento, a capacidade de processamento de cana-de-açúcar

pode chegar a 75.000.000 t anuais. Mesmo que esses investimentos todos se concretizem, não será possível atender à demanda e as projeções apontam para a necessidade de construir outras 50 e até 60 novas usinas, com a correspondente expansão da área cultivada de cana para mantê-las supridas.

O cálculo para o capital necessário para a construção das 50 novas plantas projetadas é o seguinte: (Os detalhes se encontram em 4.4.6).

- Construção de 25 novas usinas (Capacidade de produção média anual 2.000.000t) : R\$ 9.350.000.000
- Construção de 25 novas usinas (Capacidade de produção média anual 1.000.000 t) : R\$ 5.362.000.000
- Investimento Total : R\$ 14.712.000.000

Além destas 50 usinas deverão ser construídas outras 50 novas plantas para manter um fluxo de produção que mantenha equilibrada a equação oferta /demanda.

O valor de investimento estimado para estas novas usinas seria como segue.

Construção de 50 novas usinas (Capacidade de produção média anual 2.000.000 t) : R\$ 18.700.000.000

Para a construção das 50 usinas planejadas mais as outras 50 necessárias, totalizando 100 novas unidades, seria necessário realizar um investimento total de R\$ 33.412.000.000, sendo que grande parte até 2007. Se estes investimentos se concretizarem de acordo com o planejado será possível equilibrar a demanda e a oferta, mas se estes investimentos não se realizam, provavelmente não haverá produção suficiente para abastecer a toda demanda.

2) Degradação da Situação Financeira das Empresas Devido às Elevadas Taxas de Juros do Mercado

A partir da metade dos anos 90, a condição financeira das empresas do setor etanol se deteriorou e muitas empresas tiveram que deixar de operar. As taxas de juros de mercado, no Brasil, são muito elevadas e mesmo o sistema de crédito rural financiado pelo governo, que é considerado barato, tem uma taxa de 8,75% anual. As taxas de juros no mercado regular são ainda mais elevadas e as empresas que tomarem empréstimos de capital para investimentos a taxas de juros de mercado correm o risco de se verem na mesma situação de meados dos 90, quando ocorreram os problemas de moratórias. Portanto, para garantir um fornecimento estável do setor etanol, o Governo Federal deverá tomar medidas para evitar este risco. Realizando cálculos a preços de abril de 2005 os gastos de investimento para a construção de uma usina com capacidade de processamento de 2 milhões de toneladas ao ano (usina+ 30.000 ha de cultivo de cana), com empréstimos externos (taxa de juros 8,75% a.a), seriam necessários 7 anos para recuperar o investimento. Se considerada a taxa de juros praticada no mercado, de 24% a.a., praticamente será impossível recuperar o investimento. A seguinte tabela mostra a viabilidade econômica da construção de uma nova usina.

**Tab.6.41 Situação Econômica no Caso de Instalar uma Nova Usina
(Capacidade de Processamento de 2 milhões t / ano)**

Item	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano
Invest. Inicial	311.000.000						
Cana para Açúcar (t)		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Cana para Etanol (t)		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Prod. Açúcar (t)		130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000
Prod. Etanol (kℓ)		83.000	83.000	83.000	83.000	83.000	83.000
Renda Bruta (R\$)		131.400.000	131.400.000	131.400.000	131.400.000	131.400.000	131.400.000
Custo Prod. Cana (R\$)		50.714.286	54.095.238	56.063.158	59.166.667	62.378.378	43.269.841
Custo Financeiro (R\$)		-27.212.500	-22.533.594	-17.741.117	-12.701.491	-7.492.454	-2.108.652
Renda Líq. (R\$)		53.473.214	54.771.168	57.595.726	59.531.843	61.529.167	86.021.507
Renda Acum. (R\$)	-311.000.000	-257.526.786	-202.755.618	-145.159.892	-85.628.049	-24.098.882	61.922.625

Obs.: Valore acima calculados com base em preços de fábrica de R\$800/ kℓ para etanol e R\$500/t para o açúcar.

Custo financeiro com taxa de 8.75% anual. Cana colhida e custeio agrícola baseou-se em dados de SP na tab. 4.12.

Como referência se mostra a variação anual da taxa de juros em longo prazo, fixada pelo Banco Central do Brasil.

Tab.6.42 Variação Anual dos Juros a Longo Prazo no Brasil

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mês	2,17%	1,48%	0,92%	0,82%	1,07%	1,00%	0,77%	0,83%	0,92%	0,83%	0,81%	0,75%
Ano	29,35%	19,23%	11,59%	10,35%	13,62%	12,68%	9,65%	10,47%	11,57%	10,47%	10,20%	9,38%

Fonte: <http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/REFIS/TJLP.htm>

Se o mercado financeiro brasileiro repetir o comportamento verificado entre 1995 e 96, é bem possível que a empresa que realizar investimentos acabe falindo.

3) Redução da Demanda Devido à Baixa nos Preços da Gasolina e Altos Impostos no Setor de Etanol

Com a difusão de veículos Flex no Brasil, os consumidores podem escolher entre abastecer com gasolina ou álcool de acordo com a variação de preços destes combustíveis. O parâmetro real que determina o consumo é a eficiência de cada um desses combustíveis, para a capacidade técnica de cada veículo.

De acordo com a Tabela 6.43, o ponto de inflexão para o consumidor optar por abastecer o veículo com o etanol se dá quando o

Tab.6.43 Eficiência para Veículos FFV 1.4 FLEX (km/ℓ)

Item	Zona Urbana	Via Expressa
Gasolina (1)	13,0	17,0
Etanol (2)	9,2	9,2
Razão (2)/(1)	0,71	0,74

Fonte: Jornal de Gazeta

seu preço chega a 70% do preço da gasolina. Quanto mais baixa essa relação, maior a preferência pelo etanol.

A carga tributária imposta ao etanol é menor do que a da gasolina e essa diferença na composição final dos preços é que é repassada ao consumidor final. Em março de 2005, a formação de preços dos combustíveis estava estruturada como se mostra na seguinte tabela, na qual se observa que a taxa imposta ao etanol era menor. A razão pela qual o etanol é mais barato se deve a esse sistema de taxaço e caso esta alíquota se eleve, não haverá mais

vantagem por optar por esse combustível, e haverá um risco de redução na demanda.

Tab.6.44 Constituição dos Preços do Etanol e Gasolina (kl) (R\$/kl)

Item	Preço na Usina	Intermediário	Taxas	Total
Etanol	800,0	205,0	281,2	1.286,2
Gasolina	794,3	240,0	1.106,9	2.141,2

Obs.: Cálculo com base em dados de março de 2005 em SP

4) Transferência para Produção de Açúcar Devido ao Aumento do Preço

A maioria das usinas do Brasil pode produzir tanto etanol como açúcar. Esta produção é definida pela elasticidade da produção e quando o preço de 1 tonelada de açúcar supera 63% do preço de 1 kl de etanol (1 tonelada de açúcar pode render 80kl de etanol ou 130 kg de açúcar), é mais rentável produzir açúcar. Em 1995, quando os preços de exportação de açúcar atingiram US\$325/t, a produção de etanol se transferiu para a produção de açúcar. Como resultado, o Brasil, mesmo sendo o maior produtor mundial de etanol, teve que passar pela experiência de importar 1.130.000 kl do produto, o maior volume de importação na história. Portanto, a elevação nos preços internacionais do açúcar pode provocar um desequilíbrio entre a demanda e a oferta de etanol. A tabela 6.45 mostra as exportações de etanol e de açúcar assim como a relação de preços unitários.

Tab.6.45 Relação entre Rentabilidade de Açúcar e Etanol

Ano	Etanol				Açúcar	Transformação em 1 t cana		Razão
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(5) x 130	(7)=(4)x80	
	Imp. mil kl	Preço Imp. US\$/kl	Exp. mil kl	Preço Exp. US\$/kl	Preço Exp. US\$/t	Açúcar US\$/ha	Etanol US\$/ha	
1990	677.952	303,17	29.771	248,77	351,68	45,72	19,90	2,30
1991	632.966	356,94	7.111	319,93	261,95	34,05	25,59	1,33
1992	191.093	314,67	166.717	335,36	245,42	31,90	26,83	1,19
1993	429.116	310,49	213.088	368,55	256,07	33,29	29,48	1,13
1994	1.003.697	378,73	234.590	376,38	287,23	37,34	30,11	1,24
1995	1.133.927	415,98	256.065	417,55	302,21	39,29	33,40	1,18
1996	741.346	441,61	209.045	456,46	291,10	37,84	36,52	1,04
1997	423.892	423,72	117.273	461,57	271,94	35,35	36,93	0,96
1998	9.980	429,16	94.341	376,50	228,73	29,73	30,12	0,99
1999	14.335	292,43	325.776	202,13	148,50	19,31	16,17	1,19
2000	51.165	233,21	181.807	191,32	175,29	22,79	15,31	1,49
2001	94.289	452,78	276.540	333,21	197,58	25,69	26,66	0,96
2002	1.383	627,62	607.214	278,57	145,65	18,93	22,29	0,85
2003	4.964	295,33	605.901	260,71	161,61	21,01	20,86	1,01
2004	307	1.081,43	1.884.514	257,10	157,96	20,53	20,57	1,00

Obs.: Os cálculos de importação, exportação e preços de etanol e açúcar baseado em "Análise das Informações de Comércio Exterior - ALICE/MAPA".

Na tabela acima, quando a relação é igual a 1,0, significa que os preços unitários do açúcar e do álcool são iguais. Como se pode observar, a relação de preços chegou a 1,24 em 1994 e no ano seguinte, cresceu o volume importado de etanol. Com isto pode-se inferir que, quando a relação de preços de exportação de açúcar e álcool for maior que 1,0 o produtor dará preferência ao açúcar. Da mesma forma, quando a relação de preços for menor que 1,0, o produtor dará preferência ao etanol, desde que haja demanda.

5) Fortalecimento das Restrições Ambientais ao Etanol

Para garantir o equilíbrio entre oferta e demanda até o ano 2010, será necessário incrementar a área cultivada em aproximadamente 2.000.000 ha nos próximos 5 anos (ver tabela 6.35) a uma razão anual de 400.000 a 500.000 ha. Isto quer dizer que aproximadamente em 10 anos será necessário duplicar a área existente atualmente, mas a expansão acelerada de áreas de cultivo pode trazer problemas ambientais. Efetivamente, há municípios onde 70% da área já estão tomadas pelo cultivo de cana-de-açúcar e nessas localidades já se começa a discutir as vantagens e desvantagens dessa situação.

Os principais temas de normas ambientais se referem aos métodos de tratamento dos dejetos e resíduos, métodos de utilização de defensivos agrícolas e adubo, proibição de queimadas em zonas onde se pode introduzir a mecanização, conservação do ecossistema, uso da água, entre outros. Especialmente no Estado de São Paulo, onde já está em andamento uma regulamentação para limitar as queimadas, as normas ambientais referentes à produção de etanol deverão ser reforçadas.

(2) Medidas contra Riscos

Para se evitar os riscos descritos nos itens de 1 a 5 acima, é necessário buscar o equilíbrio entre a demanda e a oferta considerando-se os preços do açúcar. No curto prazo, para manter este equilíbrio, é necessário garantir um sistema de financiamento com taxas de juros menores, para permitir os investimentos no setor. No médio prazo, será necessário buscar um aumento na produtividade paralelamente à exploração de novas fronteiras agrícolas.

A partir de agora, para fortalecer o setor etanol será necessário considerar não só o lado da produção como também estabelecer diretrizes dentro de um plano nacional que considere as questões sociais e ambientais.

A questão mais importante no desenvolvimento do setor etanol reside no aumento da produtividade da terra como um todo, com destaque para os seguintes pontos.

Tab.6.46 Considerações Importantes no Fortalecimento do Setor de Etanol

Medidas contra os Riscos	Efeito sobre o Risco
Maior eficiência da Produção em Áreas já Produtoras e Melhoria da Eficiência na Transformação em Energia	A demanda mundial de açúcar irá aumentar paralelamente ao crescimento econômico ocorrendo um aumento nos preços do açúcar, acarretando o mesmo que ocorreu em 1994 quando foi importado etanol. Apesar da vasta extensão territorial, existe um limite para as terras no Brasil, portanto há a necessidade de melhorar a eficiência de produção e transformação em energia. Esta melhoria na eficiência irá formar um setor ainda mais competitivo no mercado. Assim, seria possível diminuir ainda mais os custos de produção. O etanol tem sua taxa favorável devido a políticas governamentais atualmente. Se o álcool tornar-se competitivo à gasolina, não mais seria necessário este favorecimento. Portanto, a melhoria na eficiência produtiva e de transformação em energia poderia diminuir os seguintes riscos: <ul style="list-style-type: none">• Diminuição do preço da gasolina e altas taxas no setor de etanol
Melhoria do Meio Ambiente em Áreas Produtoras Existentes (Recuperação da Vegetação)	A consideração ao meio ambiente será muito importante para o desenvolvimento de projetos. Além disso, será necessário conseguir o consenso não só do setor produtivo, mas também dos habitantes da região para poder desenvolver projetos a nível nacional. A monocultura realizada nas principais áreas produtoras de São Paulo vem chamando a atenção dos habitantes e de organismos ambientais, portanto seria necessário afastar as imagens negativas antes de um desenvolvimento em grande escala. Estas medidas iriam diminuir os seguintes riscos: <ul style="list-style-type: none">• Restrição ambiental devido a movimentos ambientalistas contra o fortalecimento do setor de etanol
Promoção do	A promoção do desenvolvimento em grande escala dependerá do aumento da

Desenvolvimento em Grande Escala considerando a Parte Social, Ambiental e Econômica	<p>produção com a melhoria da eficiência para atender o aumento na demanda no futuro. A melhoria da eficiência de produção necessita de um longo prazo, portanto é necessário promover um desenvolvimento em grandes áreas, enfatizando bastante o lado social, ambiental e econômico. Espera-se uma redução dos custos de produção do etanol através do aumento da produção em uma determinada região que possua vantagens econômicas. Assim, pode-se esperar a redução dos seguintes riscos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redução dos preços da gasolina e aumento das taxas sobre o etanol • Transferência para a produção de açúcar devido à elevação do preço do mesmo • Restrição ambiental devido a movimentos ambientalistas contra o fortalecimento do setor de etanol
Introdução de Medidas para Formar Produtores	<p>A “Inclusão Social” e “Mitigação das Diferenças Regionais” são temas importantes tanto para o governo como para os habitantes e organismos de assistência social. Será necessário a participação do maior número possível de produtores para promover o etanol futuramente. Assim, será possível elevar as condições de todo o setor de produção de etanol, fixando os agricultores na zona rural. Os seguintes riscos seriam mitigados com a introdução de medidas para formação de produtores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferência para a produção de açúcar devido à elevação do preço do mesmo • Restrição ambiental devido a movimentos ambientalistas contra o fortalecimento do setor de etanol
Redução dos Custos de Comercialização	<p>A redução dos custos de transporte seria necessária para elevar a competitividade do etanol no setor de combustível. A maior restrição para a agricultura brasileira ser competitivo é o custo de transporte, dito como “Custo Brasil”. A redução dos custos de transporte possibilitaria a utilização de maior quantidade de insumos, elevando a produtividade do setor. A redução dos custos de transporte reduziria os seguintes riscos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redução dos preços da gasolina e aumento das taxas sobre o etanol • Transferência para a produção de açúcar devido à elevação do preço do mesmo

No médio prazo será necessário elaborar um plano cujas estratégias tenham como base as medidas contra os riscos enumerados acima.

(3) Avaliação da Estrutura de Execução no Médio Prazo

O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, contraparte deste Estudo de Identificação de Propostas, estabelece estratégias concretas dentro de seu “Plano Nacional Agroenergético” de acordo com o “Plano Plurianual” do Governo Federal que inclui o setor etanol dentro dos biocombustíveis. Além do mais estabelece a concepção geral do setor etanol e o papel a ser cumprido pelo Governo. Por outro lado, existem condições externas como a elevação dos preços do petróleo e as medidas contra o aquecimento global que levam a um incremento na demanda de etanol e também na de açúcar devido ao aumento populacional e a melhores condições econômicas de alguns países. O setor etanol deve considerar estas condições externas assim como os futuros riscos para elaborar o marco de um plano a médio prazo. Para fazer frente a essas condições externas e se precaver contra os possíveis riscos, é necessário estruturar o sistema com o foco voltado ao aumento da produção visando o equilíbrio entre a oferta e a demanda e o desenvolvimento com inclusão social. O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento considera que o governo deve cumprir com: 1) Elaboração de um relatório estratégico referente à expansão do cultivo de cana-de-açúcar; 2) Regionalização do cultivo da cana 3) Promover a participação de novos produtores no setor e 4) Atrair os investimentos externos no setor.

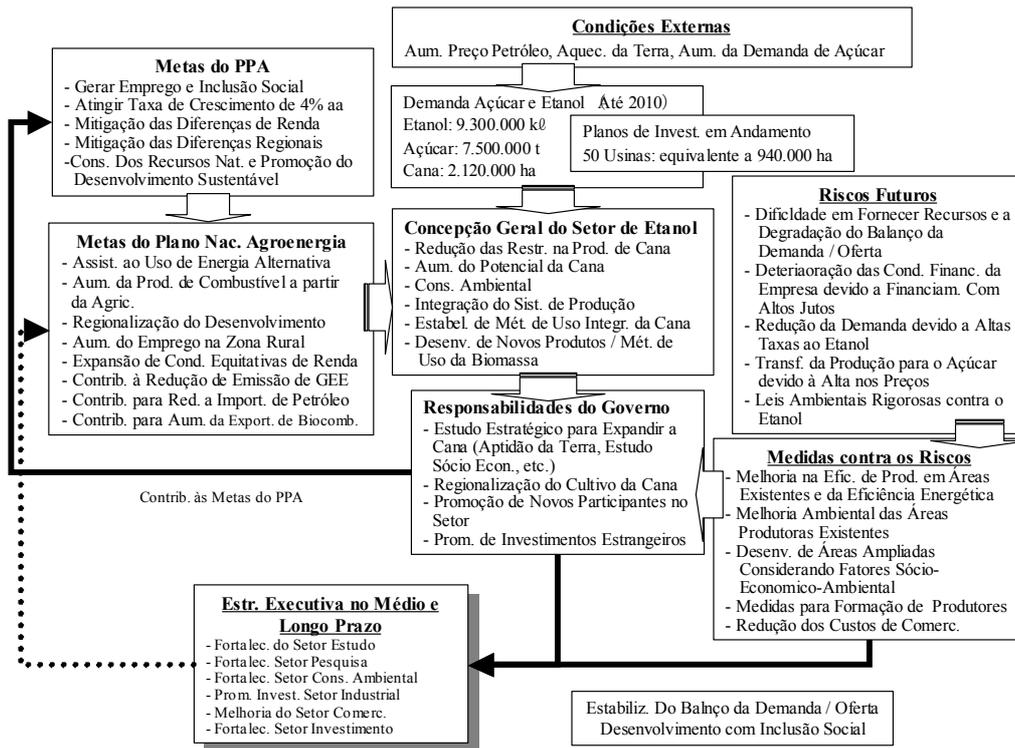


Fig.6.5 Fluxo da Estrutura Executiva no Médio e Longo Prazos do Setor de Etanol

Para estabilizar o setor de etanol no médio prazo, se faz necessário elaborar o marco executivo considerando as medidas contra os riscos. Para a elaboração deste marco é preciso levar em conta os seguintes pontos.

- Demanda futura do açúcar e etanol e tendências atuais de investimentos.
- Riscos (Problema de financiamento, redução dos preços relativos da gasolina devido ao aumento no preço do açúcar, impostos, fortalecimento das leis ambientais)
- Estratégias para o setor etanol do MAPA

Para atender a demanda futura, será necessário introduzir políticas relativas aos 5 itens citados nas medidas contra riscos.

Será necessário organizar, a médio prazo, visando um retorno a longo prazo, um ambiente de investimentos que favoreça o equilíbrio entre a oferta e a demanda, com a injeção de recursos desde a produção de cana-de-açúcar até a comercialização.

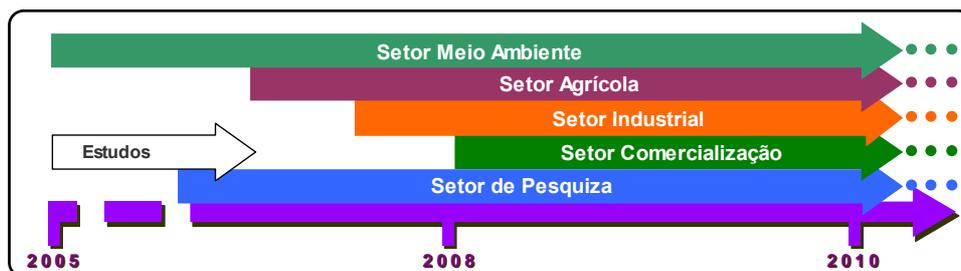


Fig.6.6 Estrutura de Execução a Médio Prazo para Melhoria Ambiental em Áreas de Produção

1) Eficiência Produtiva nas Atuais Regiões Produtoras e Melhoramento da Eficiência na Produção de Etanol

Em 2004 a cana-de-açúcar foi cultivada ocupando área de 5.630.000 ha em todas as regiões do país, e o resultado foi a produção de 15.200.000 kl de etanol e 26.600.000 t de açúcar. Não há possibilidade de aumentar a produção de etanol, no Brasil, com a atual estrutura existente, tanto no setor agrário como na fase de industrialização. No setor agrário, para a melhoria da eficiência, há espaço no tocante à produtividade do solo, ao melhor aproveitamento da mão-de-obra, à promoção da mecanização de acordo com a ampliação da área cultivada e à formação de cooperativas incentivando a participação de pequenos agricultores. No setor industrial, por seu lado, é possível elevar o volume de sacarose extraída no processo de moagem e melhorar o processo de fermentação para elevar a produção de etanol. Já outros itens no processamento da cana, como a mudança no método de lavagem devido à mecanização, a combustão do bagaço para aperfeiçoar o uso da energia e a tecnologia de fermentação utilizando a celulose são itens que ainda devem ser tratados. Quando a tecnologia de fermentação for dominada ou melhorada será possível melhorar a produtividade do etanol dos atuais 85l/ha para 130l/ha. Todos esses temas devem ser executados com vistas a um prazo longo, mas as tecnologias que puderem ser introduzidas podem ser aproveitadas para impulsionar os investimentos do setor produtivo.

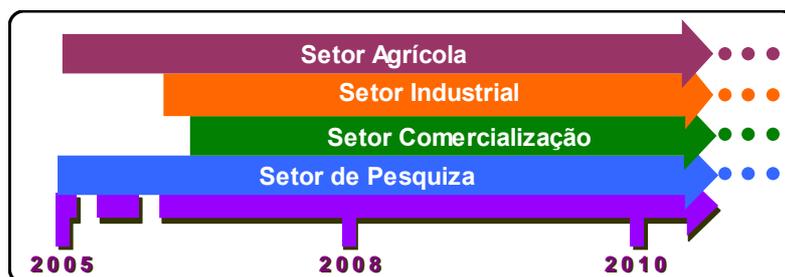


Fig.6.7 Estrutura de Execução no Médio Prazo das Melhorias na Eficiência de Produção e Transformação em Energia

A Tabela 6.47 mostra as medidas necessárias para melhorar a eficiência produtiva e melhorar a eficiência da produção de etanol.

Tab.6.47 Medidas Necessárias para Melhoria da Eficiência de Produção do Etanol e Transformação em Energia

Setor	Medidas Necessárias
Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da produtividade (melhoria da técnica de cultivo, introdução de variedades altamente produtivas) • Promoção do uso de insumos (defensivos, fertilizantes, etc) • Promoção da mecanização • Formação de cooperativas
Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Modernização e ampliação dos equipamentos • Instalação de geradores elétricos para utilizar a energia gerada
Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação das instalações de armazenamento
Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoramento genético (variedades adequadas para produção de etanol, variedades para mecanização, variedades com pouca fibra, etc.) • Mecanização agrícola

	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de resíduos da usina (fertilizante, etc.) • Medidas de utilização da energia gerada na usina • Melhoria da tecnologia de fermentação • Desenvolvimento de sistema de separação de álcool • Produção de etanol a partir da celulose
--	---

2) Melhoria Ambiental em Áreas Existentes de Produção

Os problemas ambientais nas áreas de produção existentes se enumeram a seguir.

- A deterioração do meio ambiente devido ao avanço da monocultura da cana-de-açúcar.
- Erosão do solo pelo uso inadequado do mesmo, devido ao uso excessivo de vinhoto (resíduo resultante da fermentação do álcool), o que provoca a concentração de sais no solo, poluição dos recursos hídricos pela utilização dos defensivos agrícolas e poluição atmosférica devido às queimadas.
- Problema do esgoto das usinas, fonte de abastecimento de água das usinas, eliminação dos resíduos das usinas

Nas principais zonas canavieiras, a grande extensão de terra usada para a monocultura da cana vem causando problemas ambientais. Em alguns municípios a área cultivada com cana-de-açúcar chega a ocupar 75% da área total do município, sendo necessário restaurar a vegetação natural. Também existem problemas ambientais nos campos de cultivo e aqueles gerados pelas usinas.

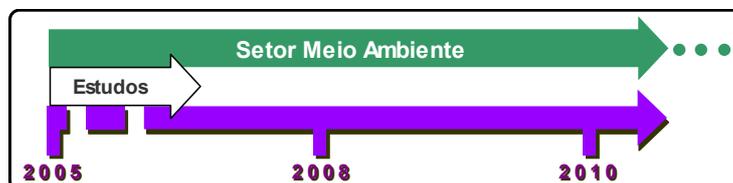


Fig.6.8 Estrutura de Execução a Médio Prazo para Melhoria Ambiental em Áreas de Produção

Para evitar essa deterioração ambiental será necessário elaborar estratégias para a realização de projetos conjuntos entre o Governo e o setor privado. Também será necessário o financiamento para executar estas estratégias e estruturar um sistema de monitoração para controlar a conservação ambiental.

A tabela 6.48 mostra as medidas que devem ser implementadas para melhorar o meio ambiente devido à expansão dos canaviais.

Tab.6.48 Medidas Necessárias para Melhoria Ambiental no Aumento do Cultivo da Cana

Setor	Medidas Necessárias
Estudo	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo para implantação de florestas ambientais em canaviais • Estudo de medidas para conservação ambiental, poluição da água e atmosférica • Estudo de melhoria ambiental em usinas
Conservação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Reflorestamento de mananciais (financ., distribuição de mudas, etc.) • Financiamento para medidas de conservação do solo, poluição da água e atmosférica • Financiamento para medidas de conservação ambiental em usinas (unidades de tratamento, irrigação, etc.)

3) Promoção do Desenvolvimento Considerando a Viabilidade Econômica e as Questões Ambientais e Sociais

As plantas de produção de etanol existentes atualmente não serão suficientes para atender ao crescimento da demanda interna e externa por etanol, então será necessário promover a produção em novas zonas de expansão. Do ponto de vista da disponibilidade de terras, é possível atender a demanda atual com os recursos existentes, mas como nos próximos anos surgirá a necessidade de se ampliar as áreas de cultivo, será preciso abrir novas fronteiras agrícolas, levando em consideração os aspectos sociais e ambientais. Também será necessário introduzir políticas que impeçam o desmatamento. Portanto, com relação à exploração de novas terras, deverão ser consideradas a utilização intensiva das áreas de pastagem natural, o aproveitamento de áreas improdutivas e utilizar as terras virgens.

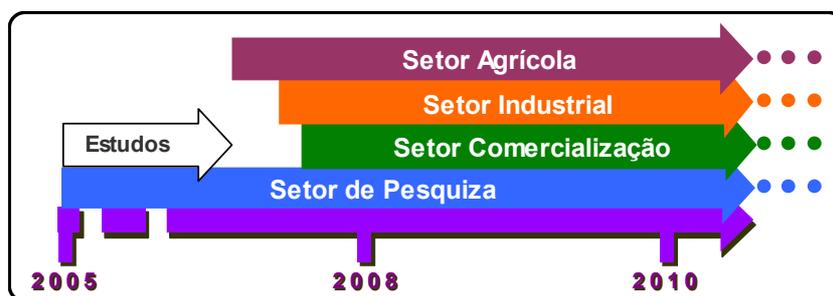


Fig.6.9 Estrutura de Execução a Médio Prazo para Promover o Desenvolvimento em Grande Escala

Na seguinte tabela estão enumeradas as medidas para promover o desenvolvimento das áreas de expansão de cultivo em grande escala.

Tab.6.49 Medidas Necessárias para Promover o Desenvolvimento em Grande Escala

Setor	Medidas Necessárias
Estudo	<ul style="list-style-type: none"> Localização de áreas adequadas à produção de cana Melhoria da rede de comercialização do etanol na área ampliada
Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> Promoção da produção de cana Promoção da mecanização Promoção da produção de cana nas áreas ampliadas
Industrial	<ul style="list-style-type: none"> Promoção da instalação de usinas
Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de transporte de etanol / açúcar
Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> Variedade adequada à região

4) Medidas de Formação de Produtores de Cana-de-Açúcar

A participação de agricultores no setor de etanol é um fator imprescindível para a manutenção do equilíbrio entre a oferta e a demanda a longo prazo. De acordo com estatísticas do IBGE, em todo o país não há mais do que 1.370 agricultores proprietários de mais de 500 ha. Cerca de 95% dos agricultores que cultivam cana-de-açúcar são donos de propriedades menores que 10 ha e é preciso apoiá-los para que eles possam melhorar a gestão agrícola e a estrutura de produção. Ao mesmo tempo, se devem estabelecer estratégias para promover a inserção de novos agricultores para possibilitar o aumento da área cultivada.

Para o Governo Federal, o objetivo principal é a promoção da política de inclusão social, e para isso conta com as diretrizes do MAPA que visa a

regionalização do desenvolvimento, a ampliação das oportunidades de emprego na área rural e a melhoria do perfil de distribuição de renda. De acordo com o atual cenário agrícola brasileiro, o cultivo da cana é a atividade mais indicada para atingir os objetivos propostos pelo Governo. A cultura é relativamente simples do ponto de vista técnico, possibilitando a participação dos pequenos agricultores que podem passar a obter uma renda adequada com a exploração de sua terra. A cana-de-açúcar é um produto que tem um grande potencial para dinamizar os resultados do projeto de inclusão social.

Para expandir a área canavieira no Brasil, além dos produtores de grande escala existentes, será necessário formar novos produtores e o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento já está se empenhando para esse fim, promovendo o treinamento e capacitação para os novos interessados, ao mesmo tempo em que busca atrair investidores externos.

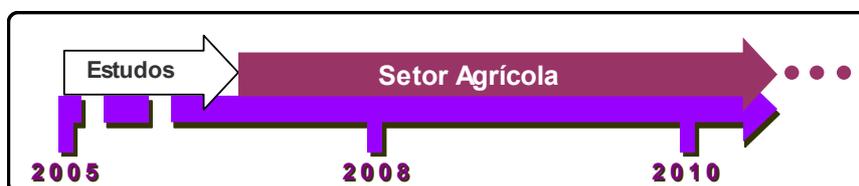


Fig.6.10 Estrutura de Execução em Médio Prazo para Formação de Produtores de Cana

Tab.6.50 Medidas Necessárias para Formação de Produtores de Cana

Setor	Medidas Necessárias
Estudo	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de estratégias e modelo de comercialização por parte dos pequenos produtores • Elaboração de medidas de fortalecimento da produção de cana nas áreas de ampliação
Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção do cultivo de cana por pequenos produtores • Formação de cooperativas de pequenos produtores

5) Redução dos Custos de Comercialização

A competitividade dos produtos brasileiros é prejudicada pelos custos de transporte. Muitas vezes o gasto para cobrir a distância entre as zonas produtoras e os principais centros consumidores supera o custo da produção, em si. O caso do etanol não é exceção, e por isso, para fortalecer a competitividade do setor a médio e longo prazo, será necessário assegurar uma rede de transporte até os centros consumidores e também para as rotas de exportação, principalmente para a Venezuela e a Nigéria, para onde o Brasil já tem contratos fechados. Também para o escoamento da produção do açúcar é preciso montar uma rede de transporte eficaz, considerando os potenciais mercados de exportação.

A rede de transportes que necessitaria ser implementada para reduzir os custos de transporte se enumera a seguir.

Tab.6.51 Rede de Transporte Necessária para Reduzir os Custos de Comercialização

Demanda Interna de Etanol	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de produção existentes (SP) e áreas de ampliação futura (grandes cidades fora da área existente) • Rota das áreas de produção existentes à região norte. • Rede de transporte no interior do país.
Exportação de Etanol	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento de países com potencial para exportação • Rotas de exportação de áreas de produção existentes ou de ampliação até o destino com potencial para exportação • Rotas de exportação de áreas de produção existentes ou de ampliação até países com contrato de exportação como a Venezuela e Nigéria
Exportação de Açúcar	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento de países com potencial para exportação • Rotas de exportação de áreas de produção existentes ou de ampliação até o destino com potencial para exportação

Para as futuras áreas de expansão, deve ser considerada a análise da tabela acima para que possa haver uma redução nos custos de transportes e para que o setor seja ainda mais competitivo.

(4) Avaliação da Estrutura Executiva no Longo Prazo

No longo prazo haverá um limite para a expansão das áreas de cultivo, e para que haja um equilíbrio entre o incremento da produção de etanol e a produção de alimentos num prazo médio, será necessário incrementar a produtividade por área de produção com tecnologias que poderão ser postas em prática no médio prazo, como:

- Difusão de outras variedades apropriadas que poderiam ser desenvolvidas no médio prazo (variedade adequada para a produção de etanol, variedade adequada para a mecanização, variedade com menos fibras, etc).
- Promoção da agricultura mecanizada (principalmente na colheita)
- Promoção da fermentação do etanol utilizando a celulose

Ao se introduzir a fermentação do etanol aproveitando a celulose, a produtividade unitária do etanol poderia se incrementar em 50%, superando grandemente também a capacidade de geração de energia pelo sistema de geradores existente. No momento, existem problemas quanto à sua viabilidade econômica, sendo necessários estudos adicionais.

(5) Resultados da Avaliação da Estrutura Executiva no Médio / Longo Prazos

Abaixo se apresenta um esquema organizado do marco da execução de medidas a médio e longo prazos expostas anteriormente.

Tab.6.52 Medidas Necessárias para Cada Item

Item	Medidas Necessárias
Estudo	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo para possibilitar investimentos em áreas adequadas (localização de áreas adequadas à cana) • Estudo para esclarecer itens apropriados de investimento • Construção de sistema que possibilite o investimento apropriado de recursos • Estudo de implantação de florestas ambientais em áreas com canavial • Estudo de melhoria da rede de comercialização de etanol em áreas de ampliação • Elaboração de estratégias-modelo de comercialização por parte de pequenos produtores • Elaboração de medidas de fortalecimento do cultivo de cana em áreas de ampliação
Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de variedades adequadas (variedades adequadas para produção de etanol, mecanização, pouca fibra, etc.) • Desenvolvimento de variedades adequadas por região • Facilidade para mecanização

	<ul style="list-style-type: none"> • Aproveitamento de resíduos industriais (fertilizante, etc.) • Medidas de aproveitamento da energia gerada na usina • Melhoria da tecnologia de fermentação • Desenvolvimento de sistema de separação de álcool • Produção de etanol através da celulose
Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Reflorestamento de corpos d'água
Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da produtividade (melhoria da tecnologia de cultivo, introdução de variedades altamente produtivas) • Promoção de investimentos em insumos • Promoção da mecanização • Formação de cooperativas • Promoção de cultivo de cana por pequenos produtores
Indústria	<ul style="list-style-type: none"> • Modernização e ampliação de equipamentos • Instalação de geradores elétricos para aproveitamento da energia gerada • Promover instalação de usinas
Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação de unidades de armazenamento • Melhoria do sistema de transporte de etanol / açúcar
Promoção de Investimento	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento nos contratos de exportação das empresas • Aproveitamento eficiente de investidores nacionais e estrangeiros • Criar condições e dar informações para investidores estrangeiros

Obs.: Considerou-se inclusa a assistência financeira em cada item.

6.3 Responsabilidades dos Setores Público e Privado

A diretriz básica do Governo Federal é a de reduzir ao máximo sua participação em áreas produtivas, deixando o setor privado livre para desenvolver suas atividades. Como um exemplo pode-se citar o esforço do governo em promover o sistema de Parceria Público Privada. O Ministério de Agricultura estabelece o papel do governo no setor etanol da seguinte forma:

- Elaboração de um estudo estratégico relacionado com a expansão do cultivo da cana-de-açúcar
- Regionalização das áreas de cultivo de cana
- Promoção da participação de novos produtores no negócio canavieiro.
- Promoção do investimento externo

Os itens anteriores têm por objetivo ampliar o setor e como resultado disto se espera conseguir a regionalização do desenvolvimento, ampliar as oportunidades de emprego na zona rural, ampliar as condições de igualdade de renda, entre outros. O papel do setor público será o de executar as funções descritas anteriormente de maneira eficiente em direção à obtenção de melhores resultados.

6.3.1 Responsabilidades dos Setores Público e Privado no Desenvolvimento do Setor de Etanol

Baseado no citado anteriormente, a partir de agora, para se fortalecer o setor etanol, será necessário introduzir políticas de incentivo aos investimentos do setor privado.

- Fortalecer o setor de estudos
- Fortalecer o setor de pesquisas
- Fortalecer o setor ambiental
- Promover investimentos no setor agrícola
- Promover investimentos no setor industrial
- Melhorar o sistema de transportes
- Fortalecer o setor de promoção de investimentos

(1) Setor de Estudos

A área cultivada de cana, atualmente de cerca de 5.370.000 ha deverá se ampliar à razão anual de 400.000 ha para se garantir o equilíbrio entre a oferta e a demanda do setor etanol. E além da expansão da área plantada será necessário construir usinas com capacidade para processar este produto adicional (estimado de 13 a 15 unidades). Como o investimento inicial necessário no setor etanol é bastante elevado (estimado na ordem de R\$ 500.000.000 anuais), o setor público deve apoiar o setor privado com a criação de um ambiente favorável aos investimentos, preparar a infra-estrutura e suprimento de informações. Também, a partir de agora, deverá dar atenção para o aspecto da preservação do meio ambiente e promover o reflorestamento nas atuais zonas de cultivo. Os futuros estudos deverão ser executados do ponto de vista da redução dos diversos riscos.

- a. Estratégias para o setor de financiamento e uso eficiente do mesmo, que é o grande fator limitante
- b. Avaliação de um sistema atrativo aos investidores
- c. Estratégia para obtenção de resultados para a inclusão social (aplicação da isenção de impostos)
- d. Estudar as possibilidades de aumento da oferta para poder manter o equilíbrio entre a oferta e a demanda de açúcar e etanol
- e. Método de desenvolvimento sustentável em harmonia com o meio ambiente

No setor de estudos, será necessário executar os seguintes estudos que levem em consideração as concepções básicas dos itens listados acima.

- Estudo de recuperação do meio ambiente nas regiões canavieiras.
- Estudo de seleção de áreas apropriadas para o cultivo da cana-de-açúcar
- Organização da rede de transporte de etanol nas áreas de expansão
- Confeção de estratégias para um modelo de venda para os pequenos agricultores
- Elaboração de propostas para o fortalecimento do cultivo de cana-de-açúcar nas áreas de expansão

No setor transportes, o estudo de infra-estrutura e transporte para a exportação do etanol já foi realizado por empresas privadas, a PETROBRAS e a VALE DO RIO DOCE. A partir desse momento, os estudos relacionados com a construção de usinas assim como as redes viárias com altas possibilidades de retorno de capital deverão ser realizados de acordo com os moldes traçados pela “Parceria Pública-Privada” (PPP), ou independentemente pelas empresas. Nesse contexto, o papel do setor público será o de disponibilizar informações e estudos que não estiveram ao alcance do setor privado. Abaixo se apresenta uma proposta sobre divisão de responsabilidades entre o setor público e o privado.

Tab.6.53 Responsabilidade do Governo e Setor Privado com Relação a Estudos

Item	Setor Público	Setor Privado
Estudo de conservação ambiental	Zoneamento, medidas de conservação ambiental, etc.	Estudo de conservação ambiental nas propriedades
Estudo para aumento da produção	Estudo a nível estadual e regional	Estudo para investimentos do setor privado
Estudo de comercialização	Estudo a nível nacional e estadual	Estudo para concessão a empresas na forma de PPP, por exemplo
Estudo de formação de pequenos produtores	Estudo a nível nacional e estadual	Produtor pequeno relacionado às fábricas
Fortalecimento do cultivo em áreas de ampliação	Estudo a nível nacional e estadual	Áreas com investimento planejado

(2) Fortalecimento do Setor de Pesquisa

As pesquisas relacionadas com a cana-de-açúcar vêm sendo realizadas por uma instituição privada, o Centro Tecnológico da Cana (CTC). Mas, para que se possa melhorar gradativamente a eficiência produtiva do etanol a partir da cana-de-açúcar, mas deve ser feito um esforço de cooperação entre o setor público e o setor privado para que se dê um salto de qualidade e resultados das pesquisas.

- a. Desenvolvimento de variedades apropriadas (variedade adequada para a produção de etanol, variedade adequada para a mecanização, variedade com menos fibra, etc).
- b. Promover a introdução da mecanização agrícola
- c. Promover o aproveitamento dos resíduos das usinas em adubo, por exemplo
- d. Otimizar os períodos de colheita para obter eficiência na produção de etanol
- e. Melhorar a eficiência no uso de energia dentro das usinas de etanol
- f. Melhorar as técnicas de fermentação no processo de fabricação de etanol
- g. Desenvolvimento de um novo sistema de separação do etanol
- h. Desenvolvimento de tecnologia para a fermentação de etanol da celulose
- i. Verificar a porcentagem de mistura adequada do etanol ao diesel

a. Desenvolvimento de Variedades Adequadas

Objetivo: Elevar a produtividade do setor do etanol a partir do desenvolvimento ou melhoramento de variedades de cana apropriadas para a produção de etanol e desenvolvimento de variedades com conteúdo mais elevado de sacarose.

- Desenvolvimento e introdução de variedades com facilidade de colheita e corte, de variedades com alto teor de sacarose, de variedade com pouca fibra, etc.
- Seleção de variedades adequadas para clonagem com as variedades existentes
- Teste de adequação das variedades clonadas
- Seleção de variedades adequadas para a exportação

b. Promoção da Mecanização Agrícola

Objetivo: Introduzir a mecanização para pequenos produtores e avaliar melhoramentos técnicos das máquinas agrícolas existentes

- Avaliar a conformação de um sistema de uso coletivo de máquinas agrícolas
- Avaliar um sistema de treinamento relativo ao método de uso apropriado de máquinas agrícolas
- Desenvolvimento de um método agrícola que possibilite a colheita sem necessidade das práticas da queimada (método de cultivo, por exemplo).
- Desenvolvimento de uma colheitadeira que possa colher ao mesmo tempo a ponta, a bainha e o caule, para depois se proceder a separação das partes.

- Desenvolvimento de uma tecnologia para aproveitar a bainha como fonte de combustível

c. Uso Eficiente do Vinhoto

c.1 Desenvolvimento de Tecnologia de Fermentação do Vinhoto

Objetivo: Levando em consideração a composição do vinhoto, a técnica de produção de adubo por fermentação, o impacto na produção e no meio ambiente e a viabilidade econômica, será necessário ampliar o campo de aproveitamento do vinhoto para reduzir os impactos ambientais negativos.

- Aprofundar o conhecimento sobre composição do vinhoto e certificar a composição do adubo fermentado
- Verificar a composição no processo de industrialização
- Assegurar um método de dispersão nos campos de cultivo
- Compreensão dos impactos no meio ambiente e no volume colhido;
- Análise econômica

c.2 Melhoria da Tecnologia de Aproveitamento do Vinhoto como Fertilizante

Objetivo: Através do processo de refino na usina (condensação, fermentação, produção de adubo, eliminação de enxofre), melhorar o aproveitamento do adubo de vinhoto. Para isto, avaliar o seguinte:

- Seleção de propostas de estudos alternativos
- Projeto de concepção de proposta alternativa
- Seleção da melhor proposta
- Construção de uma planta-piloto
- Testes de campo e realização de uma avaliação ambiental
- Avaliação econômica ambiental

d. Melhoria do Cronograma de Cultivo da Cana

Objetivo: Para maximizar o período de operação da usina de produção de etanol, avaliar os seguintes pontos:

- Avaliação do cronograma de cultivo para distribuir o período de colheita da cana-de-açúcar
- Avaliar o gasto em investimentos necessários para o item anterior
- Análise da Avaliação Técnico-Econômica

e. Melhoria da Eficiência Energética nas Usinas

Objetivo: Melhorar a eficiência do uso de energia na usina para aproveitar o excedente nos geradores. Para isso, se avaliará o seguinte.

- Melhorar a eficiência no uso do vapor dentro do sistema da usina.
- Promover o aproveitamento das pontas e bainhas como fonte de energia
- Identificar os padrões de conservação das pontas e bainhas
- Identificar os padrões de utilização do bagaço, das pontas e das bainhas
- Pesquisar o método de geração de biogás com a fermentação do vinhoto
- Metodologia para o aproveitamento do biogás
- Método de transporte das pontas e da bainha à torre do forno
- Esclarecer os itens que devem ser testados

- Análise econômica

Com o desenvolvimento desta tecnologia, será necessário avaliar quais são as instalações necessárias para aproveitar a ponta e a bainha na torre de combustão e ao mesmo tempo, elevar a eficiência da combustão e poupar o consumo de vapor devido ao melhoramento na eficiência do sistema de produção. Para isso deverão ser identificados os investimentos necessários assim como os gastos dos geradores.

f. Melhoria das Técnicas de Fermentação

Objetivo: Melhorar a eficiência da fermentação pelo uso de fermentos que possibilitem aumentar a eficiência na produção de etanol a partir do açúcar. Para tanto se necessita avaliar o seguinte.

- Desenvolvimento de um fermento resistente às altas temperaturas e ao etanol
- Desenvolvimento de um fermento que possa ser utilizado para a refinação de açúcar.
- Desenvolvimento de um método que possibilite a defesa contra bactérias que surgem no processo de
- Desenvolvimento de instalações de processamento de melado mais adequadas

Com o desenvolvimento dessas tecnologias será possível selecionar fermentos mais eficientes ao mesmo tempo em que se elabora o padrão de controle de fermentação e se desenvolve a instalação de processamento de melado mais apropriada.

g. Desenvolvimento de um Sistema Eficiente de Separação do Etanol

Objetivo: Economia de energia no controle das impurezas no processo de extração do etanol do mosto.

- Desenvolver novas técnicas de adensamento do mosto
- Avaliação de novas técnicas em plantas de testes
- Construção de uma planta-piloto com os novos equipamentos
- Testes na planta-piloto
- Avaliação econômica e técnica desta planta

h. Desenvolvimento de Tecnologia de Fermentação da Celulose para Produção de Etanol

Objetivo: Realização de testes com base comercial para a tecnologia de fermentação de celulose para a produção de etanol. Este método é uma tecnologia revolucionária e pode reduzir o consumo de energia, custos operacionais e valor do investimento inicial. Para isso se deve avaliar o seguinte.

- Seleção da usina onde se implantará o método de fermentação da celulose
- Projeto Básico
- Cálculo do investimento inicial
- Projeto detalhado da instalação
- Instalação da planta
- Testes de campo
- Análise técnica e econômica

i. Confirmação da Taxa de Mistura Adequada de Etanol e Diesel

Objetivo : Avaliar a possibilidade de se misturar etanol ao diesel

- Definição da forma de mistura de etanol ao diesel e seleção do aditivo
- Avaliação do método para a realização de testes de campo com o motor movido à mistura de etanol e diesel.
- Realização de testes
- Avaliação dos testes

A princípio, as pesquisas experimentais devem ser realizadas de forma conjunta envolvendo o setor público e o setor privado. A tabela abaixo mostra as responsabilidades que cabem tanto ao setor público como privado ou aos dois em conjunto, para realizar estas pesquisas experimentais. O setor público se encarrega principalmente daqueles de informar e dar transparência às suas políticas que devem ser amplamente divulgadas. O setor privado será responsável por temas que estejam diretamente relacionados com seus próprios benefícios.

Tab.6.54 Responsabilidade do Setor Público e Privado nos Estudos

Item	Público	Privado	Ambos
Melhoria da eficiência energética da cana	(o)	O	—
Melhoria da tecnologia de produção	(o)	O	—
Uso eficiente do vinhoto	O	(o)	—
Ampliação do período de colheita	—	—	(o)
Melhoria da eficiência no uso de energia da usina	O	(o)	—
Melhoria da tecnologia de fermentação	O	(o)	—
Desenvolvimento de novos sistemas de separação de álcool	—	—	(o)
Desenvolvimento de sub-produtos da cana	—	—	(o)
Uso da mistura de etanol e diesel	—	—	(o)
Estruturação de pesquisas com cooperação do setor público e privado	(o)	O	

Obs.: (o): para principal O: para papel secundário

Para as Parcerias Público-Privada, é recomendável promover as seguintes estratégias.

- Conformer uma equipe técnica interdisciplinar
- Compartilhar os resultados das pesquisas, descobrimentos e estudos
- Promover a cooperação entre as instituições
- Promover a cooperação por temas
- Promover a cooperação entre os diversos institutos de pesquisas
- Utilização eficaz do capital
- Promover o treinamento para a transferência de novas tecnologias

(3) Fortalecimento do Setor de Conservação Ambiental

Em alguns municípios das principais regiões canavieiras (Ver 6.1.3 (5)), o cultivo de cana-de-açúcar chega a ocupar até 70% de sua área total. Em média, nos 20 maiores municípios canavieiros, a cana ocupa 47% da área. Para se promover o cultivo da cana-de-açúcar de agora em diante, será necessário recuperar a vegetação natural destas localidades, e para se expandir o cultivo será necessário implantar políticas que permitam o desenvolvimento sustentável.

Foi estabelecida a Medida Provisória No 2166-67 (24/08/2001) que introduz a obrigatoriedade de áreas de conservação em terras agrícolas na Lei 4777 (15/09/1965) relacionada com o uso da terra. Este regulamento é o seguinte:

- Dentro da Amazônia Legal: 80% deve ser conservado
- Dentro do Cerrado: 35% deve ser conservado
- Outras Áreas: 20% deve ser conservado

Há uma tendência de não cumprimento deste regulamento nas áreas de produção existentes, principalmente onde o canal abrange mais de 70% da área do município. Assim, há a necessidade de introduzir medidas que obriguem estes produtores a respeitar estas leis ambientais.

Porém, é difícil exigir que os produtores sozinhos possam conduzir práticas e políticas de conservação ambiental, e deve haver uma cooperação entre o setor público e privado para tal. Por exemplo, o setor público pode realizar, junto ao setor privado, campanhas educativas de reflorestamento, fornecer as mudas e apoiar, com capital, o plantio de árvores apropriadas à conservação ambiental. Além disso, se deve realizar um estudo para a elaboração da base estratégica para promover a conservação do meio ambiente, e criar linhas de financiamento para os projetos de reflorestamento. Também é preciso fortalecer o sistema de monitoramento para se cumpra de forma rigorosa a legislação ambiental.

Tab.6.55 Responsabilidades no Fortalecimento do Setor de Meio Ambiente

Item	Setor Público	Setor Privado
Estudo	• Estudo de Promoção da Conservação Ambiental	
Meio Ambiente	• Financiamento da Conservação Ambiental • Construção de um Sistema de Monitoramento Ambiental	• Reflorestamento

Com relação aos estudos de promoção da conservação ambiental, seria necessário elaborar planos de conservação ambiental baseados nos planos de uso da terra de cada município, sob a cooperação dos governos estaduais e municipais. Paralelamente, deve-se estabelecer créditos com baixos juros para que possibilite os agricultores realizarem atividades de conservação ambiental, além de criar a obrigatoriedade de conservação ambiental entre os agricultores através do uso de linhas de crédito e criar um sistema de monitoramento destas obrigatoriedades. Como proposta, pode-se pensar em incluir regulamentos de uso da terra nas linhas de crédito para conservação ambiental. Cada região deve elaborar planos adequados às suas condições através da cooperação com o governo federal, estadual e municipal. O mesmo pode ser dito para o monitoramento que deve ser ajustado a cada entidade.

(4) Promoção de Investimentos no Setor Agrícola

O capital necessário para a cultura de cana se refere ao investimento inicial (custo de preparação das áreas de cultivo, compra de máquinas, capital para o plantio, etc), custo de manutenção (capinação, adubagem, administração), entre outros. Para expandir a área cultivada em 400.000 ha anualmente, são necessários R\$ 190.000.000 e para cobrir os custos de cerca de R\$ 2.500 por hectare, no total será necessário um investimento de R\$ 1.500.000.000 para o plantio. Nas novas zonas de expansão, será necessário comprar máquinas que para uma área cultivada 30.000 ha requer um gasto aproximado de R\$ 63.000.000.

Basicamente, estes recursos seriam privados, próprios de empresários, empresas grandes de grãos e companhias particulares. Porém, a partir de agora, para

expandir a área de produção, será necessário apoiar financeiramente, de forma parcial, as novas áreas de expansão e as zonas estrategicamente prioritárias, assim como entrar com capital para financiar a formação de cooperativas para permitir a participação de pequenos agricultores. O principal papel a cumprir pelo setor público é a promoção de investimentos por parte do setor privado e a aplicação de capital que tenha um alto sentido social. A tabela 6.56 mostra a participação do setor público e privado.

Tab.6.56 Promoção de Investimentos no Setor Agrícola para Ativar a Produção de Cana

Item	Setor Público	Setor Privado
Novas Variedades	<ul style="list-style-type: none"> Financiamento para a introdução de novas variedades em regiões selecionadas 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamento para Áreas de Ampliação e de Alta Rentabilidade
Insumos	<ul style="list-style-type: none"> Financiamento para desafogar os gargalos que dificultam a ampliação da produção em regiões já existentes (Custeio Agrícola, por exemplo) 	<ul style="list-style-type: none"> Custeio Agrícola Normal (Inclui Compra Antecipada)
Promoção da Mecanização	<ul style="list-style-type: none"> Aquisição de máquinas pelas cooperativas de pequenos produtores nas áreas de ampliação 	<ul style="list-style-type: none"> Aquisição de Máquinas nas Áreas de Produção Existentes Aquisição de Máquinas por Produtores
Formação de Cooperativas	<ul style="list-style-type: none"> Financiamento para a Formação de Cooperativas de Pequenos Produtores de Cana 	

(5) Promoção de Investimentos no Setor Industrial

Além das usinas em operação atualmente, até 2010 será necessário instalar de 13 a 15 novas usinas anualmente. As usinas existentes devem ser incentivadas por políticas para promover uma melhor eficiência produtiva, enquanto as novas usinas deverão ter instalações ainda mais eficientes. Para a instalação de uma nova usina se requer investimentos da ordem de R\$ 2.300.000.000. Estes investimentos vêm sendo realizados pela iniciativa privada. O papel do Estado neste setor seria a execução de políticas que possam atrair as empresas às regiões consideradas prioritárias do ponto de vista produtivo e do aspecto social, pelos potenciais benefícios que as usinas trazem às comunidades locais. Na tabela abaixo se mostra a responsabilidade do setor público e do privado na promoção de investimentos no setor industrial.

Tab.6.57 Responsabilidades na Promoção de Investimentos no Setor Industrial

Item	Público	Privado
Modernização e Ampliação de Equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> Nenhum 	<ul style="list-style-type: none"> Investimento Direto
Melhoria de Geradores Elétricos	<ul style="list-style-type: none"> Nenhum 	<ul style="list-style-type: none"> Investimento Direto
Ampliação de Instalações de Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> Nenhum 	<ul style="list-style-type: none"> Investimento Direto
Promoção da Instalação de Novas Usinas	<ul style="list-style-type: none"> Direcionamento para Áreas Prioritárias ao Desenvolvimento Acompanhamento Junto ao Órgão Financiador 	<ul style="list-style-type: none"> Investimento Direto

(6) Promoção de Investimentos na Melhoria do Setor de Comercialização

O grande problema que o Brasil enfrenta, devido a seu vasto território, é a questão da logística de comercialização. Especialmente nas zonas distantes dos mercados e

portos, o custo da comercialização é um dos fatores que diminui a competitividade no mercado. Mesmo nas zonas de produção existentes, a rede não está suficientemente estruturada e a partir de agora, para elevar a competitividade, será necessário programar a infra-estrutura de comercialização naquelas zonas com potencial produtivo. O papel dos setores público e privado referente ao melhoramento da comercialização estão descritos na tabela 6.58.

Tab.6.58 Responsabilidades no Melhoramento da Comercialização

Item	Público	Privado
Rede de Transporte Existente Rodovia Ferrovia Dutos Portos	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de Planos para Áreas onde não serão realizados Projetos PPP pelos Ministérios Responsáveis • Fornecimento de Recursos Necessários (Parte do Governo) • Melhoria da Rede de Infra-estrutura em Áreas Estratégicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Execução de Projetos Tipo PPP

O governo brasileiro tem intenção de melhorar a infra-estrutura pondo em prática a Parceria Público-Privada (PPP). (Ver 3.4.8 (2)).

(7) Continuação das Medidas de Redução de Taxas

A demanda de etanol está garantida pela obrigatoriedade de sua adição à gasolina e pelas medidas protecionistas à sua produção. A demanda de etanol aumenta quando seu preço atinge o patamar máximo de 70% do preço da gasolina. Desde o início, com o lançamento do PROALCOOL, o setor do etanol foi beneficiado com vantagens fiscais, como forma de manter o preço final em níveis adequados. E ainda será necessário manter as medidas de protecionismo tributário, até que o etanol possa obter suficiente competitividade frente aos preços do petróleo. A manutenção dos subsídios fiscais seria parte da responsabilidade do governo para promover o setor de etanol.

(8) Promoção de Investimentos Empresariais

1) Assistência a Contratos de Exportação para Empresas

No curto prazo, o aumento da produção de etanol será absorvido pela demanda interna, mas será necessário garantir a demanda a longo prazo. A princípio, a exportação de etanol é uma atividade do setor privado, mas para garantir os contratos de exportação será necessário o apoio de uma instituição pública (com declarações, por exemplo).

2) Promoção de Investimentos Nacionais e Estrangeiros

Para atingir uma produção que possa atender a demanda de etanol e açúcar, será necessário promover a participação de novos investidores. Para manter o equilíbrio no mercado interno entre a oferta e a demanda já vêm sendo realizados investimentos pelo setor privado, mas estes não serão suficientes. Pelas estimativas até o ano 2010 haverá necessidade de se promover investimentos equivalentes a 1.200.000 ha (6.2.2 (5) e como a demanda por etanol e açúcar deverá crescer a taxas similares, é muito importante atrair os

investimentos do setor privado.

Para isso, o governo deverá criar um ambiente favorável aos investidores.

Estimativas apontam para o crescimento da demanda, e medidas devem ser tomadas para manter o equilíbrio da oferta e da demanda. Enquanto não se conseguem resultados práticos com o desenvolvimento de novas tecnologias para elevar a produtividade por unidade de área, anualmente serão necessários investimentos para ampliar a área plantada em 400.000 ha. Esta expansão de área requer a construção de 13 a 15 novas usinas (correspondentes a uma área cultivada de cana-de-açúcar de 30.000ha). Os custos de construção se estimam entre R\$ 300.000.000 a R\$ 400.000.000, e os investimentos anuais seriam da ordem de R\$ 4 bilhões a R\$ 6 bilhões. A escala destes investimentos necessários (400.000ha: equivalente a produção colhida em Alagoas), representa 8% da área cultivada atualmente (5.000.000ha).

Para poder manter o equilíbrio entre a oferta e a demanda no mercado interno, o setor público deve se responsabilizar por incentivar os investidores nacionais e estrangeiros, conduzindo políticas dirigidas à obtenção de resultados na promoção do emprego para mitigar as desigualdades sociais e possibilitar a inclusão social.

Tab.6.59 Responsabilidades no Aproveitamento Eficiente de Investidores Nacionais e Estrangeiros

Item	Público	Privado
Promoção de Investimentos Nacionais e Internacionais	<ul style="list-style-type: none">Melhoria dos Regulamentos de Investimento e FinanciamentoDirecionamento dos Investimentos Baseado nos Objetivos das Políticas do Governo Federal	<ul style="list-style-type: none">Investimento

3) Fornecimento de Informações e Preparação das Condições para Investidores Estrangeiros

Para gerar um ambiente favorável aos investimentos privados, será necessária a elaboração de estratégias de desenvolvimento a nível nacional assim como selecionar as regiões prioritárias de desenvolvimento. As informações que os investidores requerem se referem a recursos de solo, nível de implantação da infra-estrutura de transportes, existência ou não de políticas de apoio por parte do governo. Com relação ao mercado, normalmente o setor privado dispõe de informações confiáveis, mas sendo este um novo mercado, as informações existentes não estão bem organizadas. Para incentivar os investidores nacionais e estrangeiros será necessário organizar e proporcionar as seguintes informações:

- Informações que o investidor estrangeiro requer (de formação de empresas, legislação bancária e fiscal, legislação trabalhista, etc.).
- Fornecimento de informações relativas à cana-de-açúcar em colaboração com associações de produtores, como por exemplo, a UNICA.
- Informação referente a investimentos (custo de instalação de planta, custo de cultivo de cana, custo de transportes, etc).
- Informações relativa às atividades de organizações e empresas canavieiras.
- Informações sobre incentivos a investimentos realizados por cada governo local.
- Condições naturais, de solo, nível de implementação de infra-estrutura de transportes relativos ao potencial de produção.

- Informações acerca da legislação ambiental e informação sobre as atividades de organizações para proteção do meio ambiente.
- Principais informações do mercado (programas de promoção de cada país, inclusive legislação).

As responsabilidades do setor público e privado no que diz respeito ao fornecimento de informações aos investidores estrangeiros assim como a criação de ambiente favorável aos investimentos se mostra na seguinte tabela.

Tab.6.60 Responsabilidades no Fornecimento de Informações e Criação de Condições Apropriadas aos Investidores Estrangeiros

Item	Público	Privado
Promoção de Investimentos Externos	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo para Preparar as Informações • Melhoria dos Regulamentos de Investimento / Financiamento e de Investimento de Empresas Estrangeiras 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento de Informações

Os investimentos externos possibilitam que o capital investido para a execução do projeto possa ser recuperado rapidamente, e o mais desejável é que estes possam trazer resultados benéficos na conservação do meio ambiente e na inclusão social assim como na promoção de emprego.

6.3.2 Responsabilidades Esperadas para o Desenvolvimento do Etanol

Para ampliar a escala de produção e o mercado do setor etanol, será necessário o seguinte.

1. Manter o equilíbrio entre a demanda e a oferta no mercado brasileiro, garantir a demanda interna e estruturar o sistema de produção (preços do etanol e estabilidade no fornecimento interno).
2. Reativação dos investimentos com a oferta de créditos baratos
3. Promover e conduzir políticas com programas que não tragam impactos ambientais
4. Estabelecimento de um sistema de fornecimento estável de etanol que possa dinamizar a demanda mundial
5. Investimentos baseados nas diretrizes do “Plano Plurianual

Nos itens acima, as responsabilidades que se esperam do setor público são aquelas de difícil execução para o setor privado, além disso, as políticas sempre devem ser levadas de maneira a contribuir para a inclusão social. Neste sentido, para que os itens citados acima possam ser materializados, se propõe as que o setor público assuma as seguintes responsabilidades:.

Tab.6.61 Análise / Proposta das Responsabilidades só Setor Público

Item	Setor Público	Metas
Estudo	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de Reflorestamento para Recuperação Ambiental de Áreas de Produção de Cana • Estudo para Promover a Conservação Ambiental • Estudo para Selecionar Áreas Aptas ao Cultivo da Cana • Estudo da Rede de Comercialização do Etanol em Áreas de Expansão • Estudo para Elaborar Estratégias de Modelo de Comercialização dos Produtores de Cana • Estudo para Fortalecimento do Cultivo em Áreas de Ampliação 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos para selecionar áreas adequadas com o objetivo de aumentar a produção
Fortalecimento da Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa para Desenvolvimento de Variedades Adaptadas • Pesquisa na Melhoria da Tecnologia de Produção • Fortalecimento da Pesquisa com a Cooperação dos Setores Público e Privado 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento da pesquisa para elevar a eficiência de produção dos setores agrícola e industrial
Fortalecimento do Setor de Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamento para Conservação Ambiental • Estabelecimento de um Sistema de Monitoramento Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução de leis ambientais e incentivar a melhoria por parte do setor privado
Promoção de Investimentos no Setor Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamento em Regiões de Liderança para Introdução de Variedades • Financiamento nos Gargalos para a Ampliação da Produção • Assistência à Aquisição de Máquinas por Cooperativas • Financiamento para Formação de Cooperativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar investimentos do setor privado
Promoção de Investimentos no Setor Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Direcionamento para Áreas Estrategicamente Prioritárias • Acompanhamento dos Órgãos de Financiamento 	
Melhoria da Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de Projetos em Regiões onde não será Executado Projetos PPP • Acompanhamento no Fornecimento de Recursos Necessários 	
Promoção de Investimentos de Empresários	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria dos Regulamentos de Investimento / Financiamento • Direcionamento dos Investimentos para os Objetivos do Governo Federal • Estudo para Preparo de Informações • Melhoria dos Regulamentos para Investimentos de Empresas Estrangeiras 	

6.4 Estratégias de Assistência do Setor Público

6.4.1 Assistência Necessária do Setor Público ao Desenvolvimento do Etanol

O papel do setor público, fundamentalmente, é o de incentivar o investimento por parte do setor privado ditando as diretrizes, legislação e elaboração de projetos, além de preparar um ambiente favorável aos investimentos assim como a implementação de políticas para a conservação do meio ambiente. A figura abaixo é uma proposta do papel a cumprir pelo setor público.

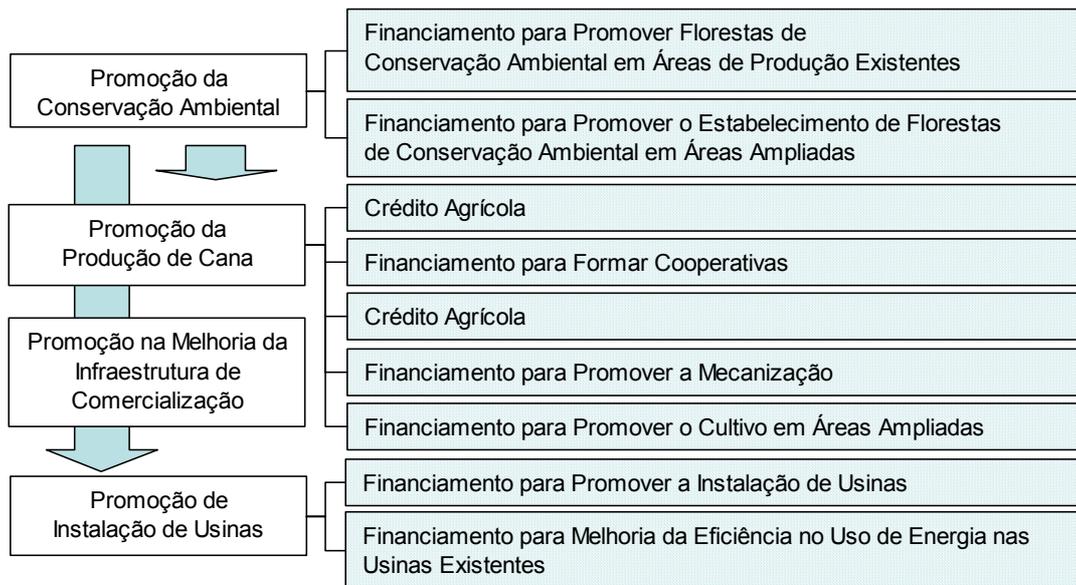


Fig.6.11 Assistência do Setor Público ao Desenvolvimento do Setor de Etanol

No que se refere ao papel do setor público no financiamento, será preciso por em prática um sistema de financiamento pelo menos para os requerimentos mínimos e a preparação de um ambiente favorável aos investimentos.

Com relação à legislação, as medidas de isenção tributária em vigor atualmente deveriam ser mantidas e do ponto de vista ambiental, o monitoramento deveria ser fortalecido.

Não se pode esperar que o setor privado realize por iniciativa própria estudos em áreas onde a rentabilidade seja baixa. Para promover os investimentos do setor privado será necessário elaborar um Plano de Projetos do Setor Público. A figura 6.12 mostra os estudos necessários para promover a produção de etanol.

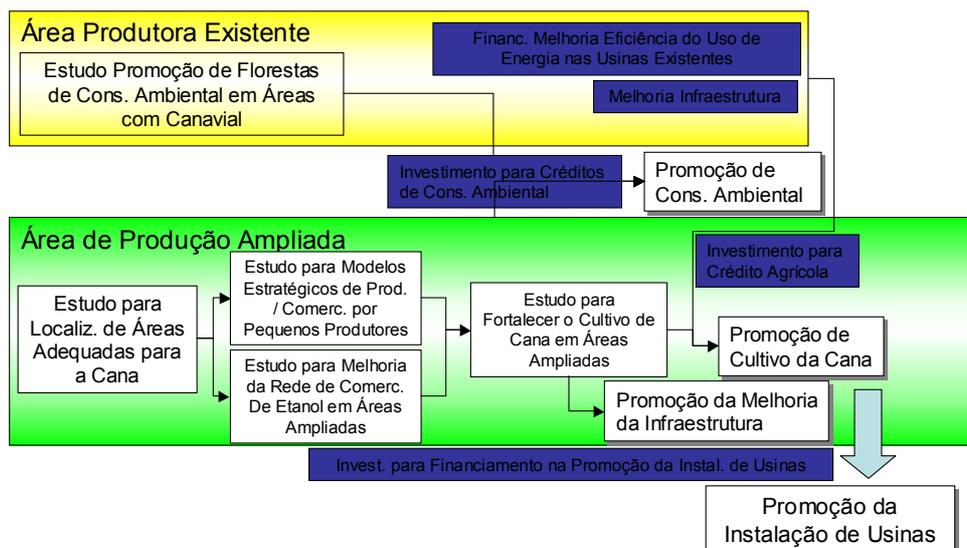


Fig.6.12 Estudo Necessário para Promover a Produção de Etanol

6.4.2 Prioridade da Assistência ao Setor de Etanol

No seguinte quadro estão descritas as prioridades no conteúdo da assistência ao setor etanol. O símbolo (o) significa alta prioridade, (o) significa o próximo grau de prioridade.

Tab.6.62 Prioridades das Assistências do Setor de Etanol

Conteúdo da Assistência		Curto Período	Médio Período	Longo Período	
Estudo para Fortalecimento do Setor de Etanol	Execução de Estudos	(o)	(o)	(o)	
Fortalecimento da Pesquisa	Desenvolvimento de Variedades Adaptadas, Melhoria da Mecanização Agrícola, Estruturação da Pesquisa envolvendo os Setores Público e Privado	(o)	-	-	
Introdução de Leis Ambientais e Incentivar a Melhoria Ambiental por Parte do Setor Privado	Promoção de Florestas de Conservação Ambiental em Áreas Produtoras Existentes	(o)	—	—	
	Promoção de Florestas de Conservação Ambiental em Áreas Ampliadas	—	(o)	—	
	Promoção da Melhoria das Instalações para Conservação Ambiental das Usinas	(o)	-	-	
	Fortalecimento do Monitoramento Ambiental	(o)	O	O	
Incentivar Investimentos do Setor Privado	Promoção da Produção de Cana	Promoção do Cultivo da Cana	—	(o)	—
		Formação de Cooperativas	—	(o)	—
		Financiamento para Cultivo de Cana	(o)	O	O
		Financiamento para Promoção da Mecanização	-	(o)	O
		Financiamento Especial para Cultivo de Cana em Áreas Ampliadas	—	(o)	O
	Instalação de Usinas	Promoção da Instalação de Usinas	—	(o)	—
		Financiamento para Melhoria da Eficiência no Uso de Energia das Usinas	(o)	O	O
	Melhoria da Comercialização	Melhoria da Comercialização em Áreas Ampliadas	—	—	(o)
		Melhoria da Comercialização em Áreas Produtoras Existentes	(o)	—	—

Os critérios para se decidir a prioridade são os seguintes.

Para o fortalecimento do setor etanol, estão sendo realizados investimentos em diversas regiões. Os estudos relativos às terras adequadas ao cultivo, implementação da rede de comercialização, fortalecimento do cultivo de cana-de-açúcar nas zonas de expansão deverão ser realizados com urgência para evitar que no futuro a expansão das zonas de cultivo ocorra de forma desordenada.

As pesquisas experimentais estão sendo conduzidas pelo setor privado e é importante que se construa um sistema que possibilite o intercâmbio de resultados e discussões com os institutos de pesquisas públicos. O Ministério de Agricultura instalou o “Centro de Desenvolvimento de Bioenergéticos” para esse fim. É de suma importância melhorar a produtividade por área produzida para atender ao rápido crescimento da demanda e para tal, será preciso organizar os dados existentes no país e no exterior assim como o intercâmbio de informações para acelerar o progresso das pesquisas de cada instituição.

Com relação à promoção do cultivo de cana-de-açúcar, será necessária a expansão de áreas, extrapolando as que estão sendo exploradas atualmente. O financiamento para os requerimentos mínimos necessários deve ampliar a produção, o que possibilitará atender ao incremento da demanda de curto prazo, esse deve ser um tema prioritário a curto prazo.

Promover a conservação da vegetação nas áreas de produção existentes também é um tema prioritário a curto prazo que deve ser considerado para as principais regiões canavieiras.

Melhorar a eficiência do aproveitamento de energia dentro das usinas existentes tem grandes possibilidades de elevar a produtividade com um investimento relativamente pequeno, portanto é considerado um tema prioritário. Nesta melhoria também estão incluídas medidas com relação ao esgoto das usinas que afetam o meio ambiente.

Outro tema a ser apontado é a questão do melhoramento do sistema de comercialização nas atuais regiões produtoras. Para melhorar a competitividade do Brasil a médio prazo, é imprescindível elevar a competitividade das atuais regiões produtoras.

6.4.3 Elaboração de Programas de Atividades para Cada Assistência

O programa de ação relativo às responsabilidades do setor público com relação ao setor etanol se estrutura a partir do seguinte.

(1) Estudo para o Fortalecimento do Setor de Etanol

O Programa de Atividades “Estudo para o Fortalecimento do Setor de Etanol” está voltado para fortalecer a competitividade do setor de etanol no mercado e para avaliar um sistema que possibilite o fornecimento estável de etanol ao mercado, com o aproveitamento eficaz dos recursos naturais que o Brasil possui. Este programa deve ser avaliado considerando as políticas que melhorem o ambiente social, que sejam projetos de desenvolvimento sustentável, que dinamize os investimentos do setor privado, ajude a corrigir as desigualdades regionais do país e que gerem oportunidades de emprego, além da elevação da renda. Juntamente a esses fatores, também será importante avaliar a seleção das regiões apropriadas para o cultivo de cana-de-açúcar, as estratégias para permitir a participação de pequenos produtores, a implementação de uma rede de comercialização que eleve a competitividade das novas regiões de expansão e políticas de fortalecimento das principais regiões com potencial (financiamento agrícola, conformação de cooperativas).

Tab.6.63 Programa de Atividades: Conteúdo do “Estudo de Fortalecimento do Setor de Etanol”

Estudo	Objetivos e Itens Importantes do Estudo
(1) Estudo de Localização de Áreas Adequadas ao Cultivo de Cana	<p>Localização de Áreas Importantes de Cultivo de Cana no Futuro (Principalmente nos Estados com Expectativa de Desenvolvimento Futuro)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento do Uso Atual da Terra (Aproximado) • Conhecimento do Potencial da Terra para Cultivo (Solo, Clima, Regulamento da Posse) • Análise da Competitividade no Mercado com Relação às Áreas de Produção Existentes • Organização das Leis Ambientais e Potencial para Desenvolvimento Futuro • Estudo de Reconhecimento da Disposição dos Governos Estadual e Municipal (Incentivos, por exemplo) para Seleção de Áreas Importantes para o Desenvolvimento • Elaboração do Plano de Uso da Terra (Em Estados Estrategicamente Importantes)
(2) Estudo para Elaboração de Estratégias de Modelo de Comercialização para	<p>Áreas Onde Houve Confirmação do Potencial de Cultivo Através dos Estudos Acima Citados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas para Estruturar um Sistema de Cooperação com as Usinas

Produtores de Cana	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas para Formação de Cooperativas de Produção • Estudo da Possibilidade de Participação dos Pequenos Produtores • Medidas para Formação de Produtores de Cana • Avaliação dos Itens / Valores Necessários e dos Métodos de Financiamento
(3) Estudo de Melhoria da Rede de Comercialização de Etanol em Áreas Ampliadas	<p>Estudo em Áreas Consideradas Adequadas ao Cultivo de Cana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudo da Rede de Comercialização Existente (Ferrovia Carajás, Norte-Sul, Transnordestina) e Análise da Competitividade das Áreas Ampliadas • Reconhecimento / Análise dos Planos de Investimento na Rede de Comercialização • Proposta de Medidas de Promoção do Uso da Rede de Comercialização Existente • Elaboração de Estratégias para o Mercado de Etanol • Elaboração de Estratégias de Uso do PPP
(4) Estudo de Fortalecimento do Cultivo da Cana em Áreas Ampliadas	<p>Áreas Apontadas como Importantes para o Desenvolvimento pelos Estudos de Localização de Áreas Adequadas para o Cultivo da Cana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costumes Regionais • Confirmação das Opiniões sobre Atividades de Cooperativas Existentes e Participação no Cultivo de Cana • Avaliação de Instalações Necessárias • Investimento Necessário e Responsabilidades dos Setores Público e Privado • Elaboração de Planos de Investimento • Definição dos Regulamentos de Crédito Agrícola • Avaliação de Regulamentos para Crédito de Usinas
(5) Estudo para Promoção da Instalação de Florestas de Conservação Ambiental em Áreas com Canavial	<p>Áreas de Produção de Cana Existentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento das Condições Atuais do Uso da Terra em Áreas Existentes • Avaliação de Medidas de Reflorestamento • Avaliação de Medidas de Promoção do Reflorestamento pelos Produtores • Investimento Necessário, Responsabilidades do Produtor e do Município • Elaboração de Planos de Reflorestamento

(2) Fortalecimento da Pesquisa do Setor de Etanol

A eficiência do setor de etanol depende em parte da produtividade e da qualidade da matéria-prima, a cana-de-açúcar. Para isso, o setor público deveria realizar pesquisas experimentais com relação aos seguintes temas.

- Desenvolvimento de variedades adequadas (facilidade na colheita, variedade com alto teor de sacarose, variedade com pouca fibra, variedade adequada à clonagem, seleção de variedades apropriadas do exterior, etc.).
- Melhoramento da mecanização agrícola (desenvolvimento de técnicas agrícolas sem necessidade de queimadas para a colheita, colheitadeira que selecione as pontas, das bainhas, do talho, máquinas que possibilitem prolongar o período de colheita, etc.).
- Estrutura de um sistema que permita a colaboração do setor privado e público.

O ideal seria fortalecer estes temas de forma integral com o fortalecimento de pesquisas experimentais com o setor de biodiesel (Para o conteúdo do fortalecimento de pesquisas, ver especialmente 6.3.1 (2) a e b).

(3) Incentivo à Conservação Ambiental pelo Setor Privado

O Programa de Atividades “Incentivo à Conservação Ambiental pelo Setor Privado” está dirigido àquelas regiões que tiveram o meio ambiente deteriorado pela exploração do cultivo de cana-de-açúcar no passado e seu conteúdo se refere a orientar e apoiar os agricultores no que se refere às atividades de reflorestamento e

plântio. Esta atividade deverá envolver entidades públicas (governos locais) e a população, cabendo ao Governo Federal conceder uma linha de crédito para o capital necessário ao reflorestamento.

Tab.6.64 Programa de Atividades: Conteúdo da “Introdução de Leis Ambientais e Incentivar a Melhoria Ambiental por Parte do Setor Privado”

Estudo	Objetivos e Principais Itens do Estudo
(1) Financiamento para Reflorestamento para Conservação Ambiental em Áreas Existentes	Direcionado a Áreas que Tiveram sua Vegetação Original Degradadas por Canaviais <ul style="list-style-type: none"> • Atividades de alívio (Municipal, ONG) • Financiamento a Produtores de Mudanças • Financiamento de Recursos para Cultivo
(2) Financiamento para Promover o Reflorestamento para Conservação Ambiental em Áreas de Ampliação	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamento a Produtores de Mudanças Locais • Financiamento de Reflorestamento
(3) Melhoria das Instalações Ambientais das Usinas	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria das Instalações Ambientais das Usinas
(4) Fortalecimento do Monitoramento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Monitoramento Ambiental

(4) Incentivo ao Investimento Privado

a. Promoção da Produção de Cana-de-Açúcar

O Programa “Promoção da Produção de Cana-de-Açúcar” tem como base o sistema de crédito rural para reativar os investimentos do setor privado para manter de forma sustentável o equilíbrio entre a oferta e demanda do etanol. O sistema de financiamento do setor público foi planejado para uma escala de investimentos necessários para os quesitos mínimos do desenvolvimento regional e quando a situação atingir um ponto razoável, a responsabilidade se transfere para o setor privado. Os itens financiáveis e as políticas se mostram na tabela 6.64.

Tab.6.65 Programa de Atividades: Conteúdo dos Itens de Investimento Relacionado à “Promoção da Produção de Cana”

Estudo	Itens de Investimento (Proposta)
(1) Financiamento para Promover o Cultivo de Cana	Execução com Objetivo de Ativar o Cultivo de Cana <ul style="list-style-type: none"> • Recursos Necessários ao Desenvolvimento (Custo de Plantio, Custo de Melhoria de Pastagens, etc.) • Financiamento para o Custeio Agrícola Até a Estabilização das Atividades
(2) Financiamento para Formação de Cooperativas	Execução como Parte das Medidas de Fortalecimento dos Produtores de Cana <ul style="list-style-type: none"> • Recursos para Formação de Cooperativas • Financiamento dos Recursos Destinados às Atividades da Cooperativa • Financiamento de Recursos para Extensão de Tecnologia aos Produtores
(3) Financiamento para o Cultivo de Cana	Medidas de Formação de Produtores Empresariais <ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de Fertilizantes e Combustível
(4) Financiamento para Promover a Mecanização	Medidas de Formação de Produtores Empresariais <ul style="list-style-type: none"> • Financiamento para Aquisição de Máquinas Agrícolas
(5) Financiamento Especial de Cultivo de Cana em Áreas Ampliadas	Medidas de Formação de Áreas de Ampliação <ul style="list-style-type: none"> • Financiamento para Melhoria de Rodovias Rurais (Produtor ou Cooperativa) • Financiamento de Recursos para Mudança para Pastagens

Os estudos relacionados com a promoção da produção de cana-de-açúcar devem ser

propostos de tal forma que permitam ser implementados com os investimentos do setor privado que atenderia a um incremento de 400.000 ha anuais.

b. Promoção da Instalação de Usinas

Para incentivar o investimento em novas usinas, se deve estruturar um sistema de financiamento, buscar o uso eficiente de energia dentro das usinas e incorporar projetos CDM, entre outros. Além disso, ao mesmo tempo em que se promovem os investimentos, na medida do possível entre empresas de capital nacional, será necessário promover os investimentos de empresas estrangeiras. Para isso se desenvolverá o programa de atividades “Promoção da Instalação de Usinas”, apresentado na tabela 6.66.

Tab.6.66 Programa de Atividades: Conteúdo da “Promoção da Instalação de Usinas”

Estudo	Objetivos e Principais Itens do Estudo
(1) Promoção da Instalação de Usinas	Para Promover a Instalação de Novas Usinas: <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de um Centro de Informação para Investimento • Financiamento para Instalação de Novas Usinas
(2) Financiamento para Melhorar a Eficiência do Uso da Energia das Usinas	Elevar a Eficiência do Uso de Energia das Usinas Existentes <ul style="list-style-type: none"> • Financiamento para a Instalação de Caldeiras para Gerar Energia do Bagaço e da Rede de Condução de Eletricidade • Financiamento para Melhoria da Eficiência das Instalações (Esmagamento, Fermentação, Pré-processamento, Destilação, etc.)

c. Melhoria da Comercialização

Com o objetivo de fortalecer a competitividade no mercado, será necessário melhorar o setor de comercialização. O Programa de Atividades que se mostra na tabela 6.67 basicamente será executado sob a forma de Parcerias Público-Privadas (PPP).

Tab.6.67 Programa de Atividades: Conteúdo da “Melhoria da Comercialização”

Estudo	Objetivos e Principais Itens do Estudo
(1) Melhoria da Comercialização em Áreas Ampliadas	Melhoria da Comercialização em Áreas Ampliadas de Produção <ul style="list-style-type: none"> • Execução de Estudos Detalhados (Plano de Uso de Ferrovias, Portos, etc.) • Melhoria do Porto de Itaquí (Exportação de Açúcar e Etanol) • Melhoria das Ferrovias Norte-Sul, Carajás e Transnordestina
(2) Melhoria da Comercialização em Áreas de Produção Existentes	Melhoria da Comercialização em Áreas Já Existentes <ul style="list-style-type: none"> • Melhoria dos Dutos (PETROBRAS)

6.4.4 Análise / Proposta da Estrutura de Execução

As estratégias de apoio do setor público propostas para o presente setor são bastante amplas e cobrem diversos campos desde a pesquisa básica até a comercialização. Para que estas possam se materializar, será necessário definir as ações concretas para o conteúdo de cada proposta. Atualmente as políticas do setor etanol são definidas pelo CIMA (Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool).

O CIMA se encontra sob a responsabilidade do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e este Comitê está formado além do próprio Ministério de Agricultura, pelo Ministério da Fazenda, Ministério do Desenvolvimento da Indústria Comércio e o Ministério de Minas e Energia. As funções do CIMA se descrevem na tabela 6.68.

As funções do CIMA são basicamente estabelecer políticas e a legislação. Para que as estratégias de apoio propostas no presente relatório possam se materializar será necessária a participação de todas as instituições relacionadas com o setor de etanol.

Para tanto, sob a coordenação do CIMA e da Secretaria de Energia do Ministério de Agricultura, surgirá a necessidade de se analisar as políticas concretas para cada pedido de apoio proposto.

O setor etanol irá requerer, progressivamente, fortes injeções de capital, investimentos que deverão trazer um grande impacto econômico na zona rural. Os projetos devem ser executados de forma integrada entre o setor público e o privado de forma a minimizar os impactos negativos, ampliar as desigualdades regionais e de renda, além de fomentar o desenvolvimento da atividade de forma sustentável, em harmonia com o meio ambiente.

É de responsabilidade das entidades públicas a criação de um ambiente favorável aos investimentos privados, o fortalecimento do sistema de monitoramento ambiental para impedir o desenvolvimento desordenado (zoneamento rural), estruturação de um sistema de financiamento, apoio a pesquisas experimentais, elaboração de estudos. O setor público deve também cuidar para que os recursos públicos cubram os quesitos mínimos necessários ao setor, com a elaboração de políticas para promover os investimentos empresariais (medidas protecionistas, incentivo aos investimentos, etc),

Tab.6.68 Conteúdo do Programa de Atividades do Setor de Etanol dos Órgãos Existentes

Órgão	Conteúdo
CIMA	<ul style="list-style-type: none"> Definição de políticas de ordenamento da produção de etanol dentro do setor energético nacional Definição de políticas econômicas que sustente o setor Desenvolvimento técnico do setor
MAPA Dpto. de Agroenergia	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de estratégias do setor Fornecimento de informação
MAPA EMBRAPA	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração do conteúdo de fortalecimento da pesquisa no setor de etanol Elaboração do plano de fortalecimento dos órgãos
Centro de Biocombustível	<ul style="list-style-type: none"> Ordenamento das informações relacionadas ao biocombustível
MAPA Setor Sucro-alcooleiro	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de atividades de empresas do açúcar e álcool Assistência às empresas
Entidades de Pesquisa Privada	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa relacionada à cana
Empresas de Fornecimento de Plantas	<ul style="list-style-type: none"> Planejamento de usinas Medidas de melhoria da eficiência de energia
BNDES e Outros Bancos	<ul style="list-style-type: none"> Financiamento às empresas
Banco Central	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecimento de políticas de financiamento agrícola
MF, MDIC, MME	<ul style="list-style-type: none"> Membros do CIMA
Entidades Regionais	<ul style="list-style-type: none"> Execução de medidas de promoção para cada entidade regional

construção de infra-estrutura em parceria com governos estaduais e municipais, aplicação de medidas protecionistas, apoio técnico, entre outras. O setor privado deverá realizar investimentos diretos, utilizando capital próprio no setor produtivo (construção de usinas, produção de cana-de-açúcar), e na estruturação no setor de conservação ambiental (baseados na legislação ambiental). A seguinte figura mostra um resumo do sistema de implementação.

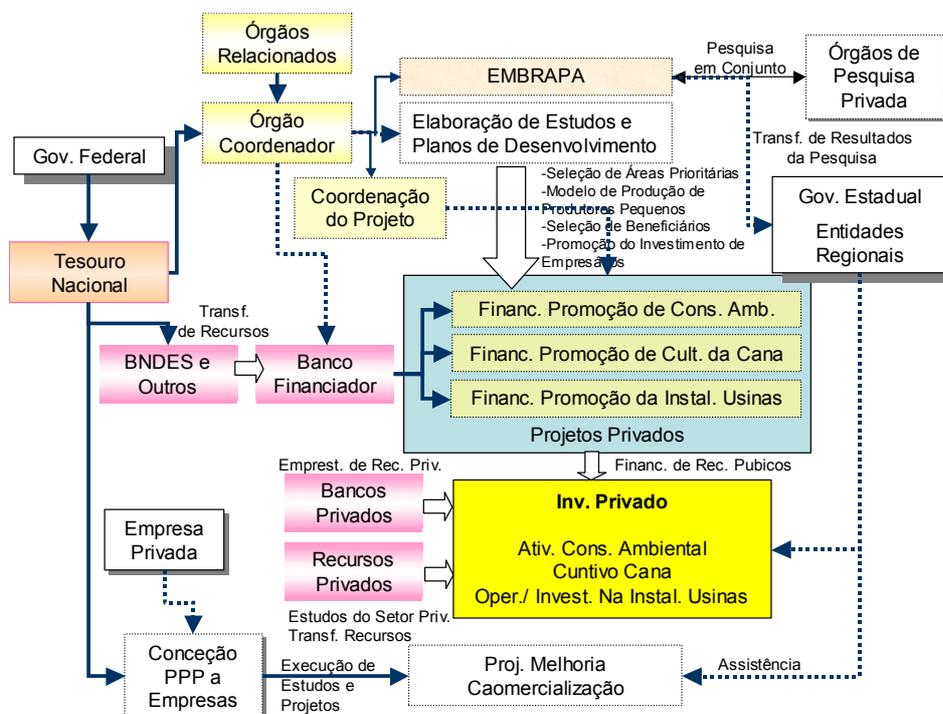


Fig.6.13 Proposta da Estrutura de Execução

Os órgãos relacionados dependem do tipo de cada atividade a ser executada e a participação de cada um deles, especificamente, se mostra na seguinte tabela.

Tab.6.69 Órgãos Relacionados a Cada Projeto dentro dos Planos das Atividades

Item	Órgão Relacionado
Execução do Estudo	O MAPA será o órgão principal com a cooperação dos seguintes órgãos: <ul style="list-style-type: none"> • EMBRAPA • Governo Estadual, Entidades Regionais, MME, MDIC, MT, MDA, MMA, MP e CC
Fortalecimento da Pesquisa	A EMBRAPA e o MAPA serão os órgãos principais com a cooperação dos seguintes órgãos: <ul style="list-style-type: none"> • MDA e MP
Promoção da Produção de Cana (Crédito Agrícola)	O MAPA será o órgão principal com a cooperação dos seguintes órgãos: <ul style="list-style-type: none"> • BC, BB, etc. • Governo Estadual, Entidades Regionais, MDA e MP
Conservação Ambiental (Financiamento para Meio Ambiente)	O MAPA será o órgão principal com a cooperação dos seguintes órgãos: <ul style="list-style-type: none"> • BC, BB, etc. • MMA, Governo Estadual e Entidades Regionais
Promoção da Instalação de	O MAPA será o órgão principal com a cooperação dos seguintes

Usinas (Financiamento Empresas)	a	órgãos: <ul style="list-style-type: none"> • BC, BB, etc. • Governo Estadual, Entidades Regionais, MME e MDIC • MP, CC e MCT
Melhoria da Comercialização	da	O Min. Transporte será o órgão principal com a cooperação dos seguintes órgãos: <ul style="list-style-type: none"> • Governo Estadual e Entidades Regionais • PETROBRAS, VALE DO RIO DOCE, etc.
Promoção de Investimentos		O MAPA será o órgão principal com a cooperação dos seguintes órgãos: <ul style="list-style-type: none"> • Governo Estadual, Entidades Regionais, MP e MDICE

O papel do órgão coordenador, além de participar nas atividades mencionadas acima, deve prover o capital necessário, definir o conteúdo das atividades, estabelecer os tipos e condições de financiamento, entre outras. Desta forma é recomendável estruturar um grupo interministerial para participar das importantes definições como deste programa de atividades. É desejável que diversos ministérios participem deste grupo devido às características do setor.

Tab.6.70 Cronograma de Execução dos Projetos de Etanol

Programa de Atividades		Período														
		Curto Período					Médio Período					Longo Período				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Estudos com o objetivo de aumentar a produção	Seleção de Áreas Adequadas	█														
	Estrateg. de Modelo de Comerc. dos Peq. Prod.		█													
	Melhoria da Comerc. ao Redor de Áreas Existentes			█												
	Fortalec. do Cultivo ao Redor de Áreas Existentes			█												
	Instal. de Florestas Ambientais		█													
	Outros			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Fortalecim. da pesquisa para elevar a eficiência de produção dos setores agrícola e industrial	Desenvolv. de Variedades Adaptadas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
	Mecanização			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
	Fortal. da Pesquisa entre Setor Priv. e Público			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
Introdução de Leis Ambientais e Incentivar a melhoria ambiental por parte do setor privado	Financ. de Florestas Cons. Amb. em Áreas Exist.			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
	Financ. de Florestas Cons. Amb. em Áreas Ampliadas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
	Financ. para Medidas Ambientais			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
Incentivar Investimentos do Setor Privado	Produção	Financiamento para Cultivo			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
		Financ. para Form. de Cooperativas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
		Financiamento ao Cultivo			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
		Financ. para Mecanização			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
		Financ. Especial para Cultivo em Áreas Ampliadas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
	Inst. Usina	Promover Instal. de Usinas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
		Financ. para Melhoria Energética em Usinas Exist.			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
	Comercializ.	Melhoria da Comerc. Em Áreas Ampliadas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
		Melhoria da Comerc. Em Áreas Exist.			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
		Medidas de Redução de Taxas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		

Preparativos
 Execução
 Continuação

Tab.6.71 Estrutura de Execução dos Projetos de Etanol

Item		MAPA	MME	MMA	Bancos	MDA	MT	MCT	MP	MDIC	CC	PETROBRAS e Comp. VALE DO RIO	Entidades Regionais	
Estudos com o objetivo de aumentar a produção	Seleção de Áreas Adequadas	⊗	○	○		○	○		○		○		○	
	Estrateg. de Modelo de Comerc. dos Peq. Prod.	⊗	○	○	○	○	○				○	○	○	
	Melhoria da Comerc. em Áreas de Ampliação	○	⊗	○	○	○	○			○	○	○	○	
	Fortalec. do Cultivo em Áreas Ampliadas	⊗		○	○	○					○		○	
	Instal. de Florestas Ambientais	⊗		○	○	○					○		○	
Fortalecim. da pesquisa para elevar a eficiência de produção dos setores agrícola e industrial	Desenvolv. de Variedades Adaptadas	⊗		○				○					○	
	Mecanização	⊗		○	○	○		○						
	Fortal. da Pesquisa entre Setor Priv. e Público	⊗		○	○	○		○	○					
Incentivar a melhoria ambiental por parte do setor privado	Financ. de Florestas Cons. Amb. em Áreas Exist.	○	○	⊗	○	○		○					○	
	Financ. de Florestas Cons. Amb. em Áreas Ampliadas	○	○	⊗	○	○		○					○	
	Financ. para Medidas Ambientais	○	○	⊗	○	○		○	○		○		○	
Incentivar Investimentos do Setor Privado	Produção	Financiamento para Cultivo	⊗		○	○	○		○				○	
		Financ. para Form. de Cooperativas	⊗		○	○	○		○				○	
		Financiamento ao Cultivo	⊗		○	○	○		○				○	
		Financ. para Mecanização	⊗		○	○	○		○				○	
		Financ. Especial para Cultivo em Áreas Ampliadas	⊗		○	○	○		○				○	
	Instal. Usinas	Promover Instal. de Usinas	○	⊗	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		Financ. para Melhoria Energética em Usinas Exist.	○	⊗	○	○			○		○	○		○
	Comerc.	Melhoria da Comerc. Em Áreas Ampliadas	○	○	○	○	○	○		○	○	○	⊗	○
		Melhoria da Comerc. Em Áreas Exist.	○	○	○	○		○		○	○		⊗	○
		Medidas de Redução de Taxas		⊗		○	○	○		○	○	○		○

6.5 Conclusão e Proposta

O setor privado tem suficiente experiência acumulada neste setor através de melhorias nas técnicas de cultivo de cana e de transformação em etanol. Assim, a base para atender um aumento na demanda através do setor privado é possível se houver um investimento adequado. Como a parte industrial pode ser desenvolvido pelo setor privado sozinho. No entanto, o cultivo de cana depende de agricultores que não tem condições financeiras adequadas, onde a cana necessita de alguns anos para pagar os investimentos iniciais. O setor público necessita estabelecer linhas de financiamento para a parte agrícola que tem dificuldades em obter créditos devido aos altos juros. Além disso, será necessário dar importância ao meio ambiente através de, por exemplo, reflorestamento e instalações de tratamento dos dejetos da indústria para um desenvolvimento sustentável deste setor. Portanto, será necessário que o setor público realize o seguinte, além de bancar parte destes custos, para ocorrer um investimento sustentável do setor privado.

- Estudos para selecionar áreas adequadas com o objetivo de aumentar a produção
- Fortalecimento da pesquisa para elevar a eficiência de produção dos setores agrícola e industrial
- Incentivo ao investimento do setor privado
- Introdução de regulamentos ambientais e incentivo a melhoria ambiental por parte do setor privado

Capítulo 7 Necessidade de Desenvolvimento Setorial (Biodiesel)

7.1 Situação do Programa de Promoção do Biodiesel no PPA

7.1.1 Importância / Situação do Desenvolvimento do Biodiesel no PPA

Abaixo se enumeram os detalhes de cada item dos objetivos superiores (ver cap. 3) para este setor que constam no “Plano Plurianual (2004 – 2007)”, correspondente ao Plano a Médio Prazo do Governo brasileiro.

1. Ampliar o emprego e promoção da inclusão social
2. Crescimento do PIB em 4% anual
3. Mitigar as diferenças na distribuição da renda
4. Corrigir as diferenças regionais
5. Conservação do meio ambiente e promoção de um desenvolvimento sustentável

O “Plano Nacional de Produção e Uso de BDF” foi elaborado por um Comitê Interministerial, liderado pelo Ministério de Minas e Energia (MME). Este Plano tem como objetivo direto estruturar o sistema de produção para suprir o fornecimento requerido pelo B2/B5, e se espera que durante seu processo de execução seja possível atingir as metas de promover a criação de empregos, incrementar a renda e fomentar o desenvolvimento regional, como também a inclusão social. Os principais objetivos se mostram a seguir.

1. Promoção da inclusão social e do desenvolvimento sustentável
2. Fomentar um setor competitivo, garantindo a qualidade e a estabilidade de fornecimento
3. Produção de BDF a partir de produtos agrícolas adequados a cada região do país

Existe uma relação entre os principais objetivos do “Plano Plurianual” e do “O Plano Nacional de Produção e Uso de BDF” que podem ser observados na seguinte tabela.

Tab.7.1 Relação entre os Objetivos do PPA e Programa de Produção e Uso do BDF

PPA	Geração de Emprego e Inclusão Social	Atingir Crescimento de 4% do PIB	Mitigação de Diferenças de Renda	Mitigação de Diferenças Regionais	Promoção da Conserv. de Recursos Naturais e do Desenvolvimento Sustentável
Elaboração de Projetos Sustentáveis Promovendo a Inclusão Social	(o)	○	(o)	(o)	(o)
Assegurar Preços e Qualidade Competitivos e Capacidade de Fornecimento	(o)	○	(o)	(o)	(o)
Produção de BDF em Várias Regiões a partir de Diferentes Culturas	(o)	○	(o)	(o)	(o)

Obs.: (o) alta relação / O media relação

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento lançou em 2004 o “Plano do Centro de Biocombustíveis”, e em 2005 a Secretaria de Comercialização foi transformada em Secretaria de Agroenergia. O objetivo era a formação de recursos humanos para a elaboração desse projeto e estruturar um sistema de produção voltado ao fortalecimento do setor biodiesel. O fortalecimento do sistema de pesquisas é a base para aumentar a competitividade do setor nacional de etanol, e a Secretaria de

Agroenergia no Ministério de Agricultura de forma integrada com a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias), lançou o “Plano Nacional de Agroenergia”, em outubro de 2005. Todos esses planos são medidas tomadas para se atingir os objetivos superiores do “Plano Plurianual”. Os objetivos concretos são os seguintes.

- Apoio à mudança da matriz energética
- Aumento da participação de fontes de agroenergia
- Interiorização e regionalização do desenvolvimento
- Expansão do emprego no âmbito do agronegócio
- Ampliar oportunidades de renda com distribuição mais equitativa
- Contribuir para a redução das emissões de gases causadores do efeito estufa
- Contribuir para a redução das importações de petróleo
- Contribuir para o aumento das exportações de biocombustível

A relação entre as metas principais do “Plano Plurianual” e do “Plano Nacional de Agroenergia” são as seguintes.

Tab.7.2 Relação entre as Metas do PPA e Plano Nacional de Agroenergia

Principais Metas do PPA Metas do Plano Nac. de Agroenergia	Gerar Emprego e Promover a Inclusão Social	Atingir Taxa de Crescimento de 4%	Mitigação das Diferenças de Renda	Mitigação das Diferenças Regionais	Conserv. dos Recursos Naturais e Promoção do Desenv. Sustentável
Apoio à mudança da matriz energética					
Aumento da participação de fontes de agroenergia	(o)	(o)	(o)	O	O
Interiorização e regionalização do desenvolvimento	(o)	O	(o)	(o)	O
Expansão do emprego no âmbito do agronegócio	(o)	(o)	(o)	(o)	O
Ampliar oportunidades de renda com distribuição mais equitativa	(o)	(o)	(o)	(o)	
Contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa					
Contribuir para a redução das importações de petróleo					
Contribuir para o aumento das exportações de biocombustível					

Obs.: (o) Grande Relação O Média Relação

O “apoio à mudança da matriz energética” está baseado na política de redução da dependência do petróleo. Interessa ao Governo Federal promover o desenvolvimento da agroenergia¹ para garantir o fornecimento estável de matérias-primas para o etanol e o biodiesel e também para alavancar suas metas de ampliar as oportunidades de emprego e renda nas regiões menos favorecidas. A disseminação de culturas alternativas ligadas à bioenergia pode trazer resultados positivos na questão da inclusão social e da reativação econômica e produtiva nas áreas rurais.

O “aumento da participação de fontes de agroenergia” será impulsionado pela expansão

¹ Agroenergia significa transformar cultivos agrícolas como a cana-de-açúcar em produtos não só para uso alimentício, mas também agregar uma função adicional como fonte de energia

da produção de soja, mamona, dendê, girassol e colza, principais matérias-primas usadas na produção de biodiesel. O objetivo é aumentar a área cultivada das culturas citadas, e com isso conseguir resultados na ampliação das oportunidades de emprego e renda nas regiões menos favorecidas e mitigação das desigualdades sociais de acordo com as metas do PPA.

A “interiorização e regionalização das culturas” significa que com a produção de cultivos matéria-prima para o biodiesel, seja possível diversificar a produção naquelas regiões com menor desenvolvimento. Esses projetos que têm como objetivo reativar as zonas rurais desfavorecidas levam em conta a exploração intensiva dos recursos naturais (solo, água, etc.) disponíveis na região e visam também fixar a população no campo, medida que, se espera, irá contribuir indiretamente para a melhoria das condições de segurança nas áreas urbanas. Estas metas estão de acordo como as metas do PPA.

A “ampliação das oportunidades de renda com distribuição mais equitativa” quer dizer que a formação de cooperativas, com a participação de pequenos agricultores para melhorar o aspecto da distribuição desigual de renda entre as diversas regiões, deve aumentar as oportunidades de emprego na área agrícola, fixando o homem à terra, gerando mais oportunidade de emprego nas áreas rurais e melhorando as condições de segurança nas áreas urbanas. Estas metas também estão de acordo com os objetivos principais do PPA.

“Contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa” quer dizer que com a substituição dos combustíveis fósseis pelo etanol, haverá uma redução na emissão de CO₂, contribuindo para a redução das emissões de gases geradores do efeito estufa. Esse aspecto não consta explicitamente no “Plano Plurianual”, mas a possibilidade de se lançar no mercado mundial uma fonte de energia renovável a preços baixos abre uma perspectiva favorável à utilização de fontes de energia menos poluidoras.

“Contribuir para a redução das importações de petróleo” significa substituir o biodiesel pela gasolina. Em 2003 o Brasil importou 3.800.000 kl de diesel e o aumento da produção de biodiesel terá um impacto direto na redução das importações de diesel.

Dentro dos projetos citados no “Plano Plurianual”, encontra-se o “Programa 1044”, (Promoção do uso de energias renováveis), sob a condução do Ministério de Minas e Energia, que é um projeto que se refere ao uso e produção de BDF.

Com a execução do “Programa 1044”, até 2007 deverão ser produzidos 734.000kl de BDF equivalente a 2% do volume de consumo de biodiesel durante 2003. As projeções são produzir 1.835.000kl em 2012, correspondente a 5% das necessidades para o ano.

7.1.2 Impactos Econômicos Esperados pelo Desenvolvimento do Biodiesel

Com a obrigatoriedade do uso de B2 e B5 para 2008 e 2012 respectivamente, os setores de energia e de transportes estarão obrigados a utilizar o BDF o que resultará na demanda por novos produtos agrícolas de onde se possa extrair óleo. O Governo Federal está tentando promover a produção de mamona e dendê, que podem contribuir para aumentar as oportunidades de emprego e promover a inclusão social. Como o Brasil é um país importador de diesel, ao redor de 500 000kl anuais, e com a obrigatoriedade do B2/B5, busca-se, com a substituição do diesel fóssil pelo BDF, reduzir o volume de importação de diesel e poupar recursos em divisas estrangeiras.

(1) Condições da Estimativa dos Impactos Econômicos da Produção e Uso de Biodiesel

As condições para estimar os impactos na economia regional pela produção e uso do biodiesel se apresentam a seguir.

1) Capacidade de Extração de Óleo a partir das Culturas Recomendadas

Abaixo se estabelecem os possíveis volumes de extração de óleo e capacidade de produção de BDF de 5 insumos do BDF, a soja, o dendê, a mamona, o girassol e a colza. (Ver tabela 5.36).

Tab.7.3 Capacidade de Extração de Óleo e Produção de BDF para as Culturas Recomendadas

Cultura	Produtividade (t/ha)	Produtividade Planejada (t/ha)	Teor Óleo (%)	Extração de Óleo (t/ha)	Extração de Óleo Planejada* (t/ha)	Produção de BDF (k l/ha)	Glicerina (t/ha)	Sub-Produtos** (t/ha)
Soja	1,4~3,0	3,0	18~21	0,25~0,63	0,6	0,6	0,06	2,40
Dendê	3,0~30,0	20	20	0,6~6,0	4,0	4,0	0,4	0,00**
Mamona	0,6~2,0	1,2	45~50	0,27~0,96	0,6	0,6	0,07	0,62
Girassol	1,4~1,8	1,8	42	0,59~0,80	0,8	0,8	0,08	1,04
Colza	1,5~2,4	1,5	40~45	0,60~1,08	0,65	1,0	0,10	N.D.**

Fonte: CONAB, EMBRAPA, IBGE, ABIOVE, AGROPALMA

Obs.:* Utilizou-se dados do MAPA e CONAB. A extração de óleo planejada foi calculada a partir da produtividade planejada. Produz-se 1.0kl de BDF e 100 kg (130 kg no caso da mamona) de glicerina a partir de 1,0t de óleo.

** Os subprodutos citados acima são principalmente a torta produzida depois da extração de óleo. Os resíduos do dendê não são comercializados normalmente e foi considerado como nulo. Não há informações sobre a colza, sendo considerado como N.D.

O preço dos produtos na origem e o preço de venda do óleo na indústria se mostram na tabela 7.4. A área de cultivo necessária para suprir a demanda de B2 e B5 se mostram na tabela 7.5.

Tab.7.4 Preço do Óleo ao Produtor e na Indústria

Cultura	Preço dos Produtos (R\$/t)	Custo de Produção de Óleo (R\$/t)
Soja	583,0	1.311,0
Dendê	153,0	1.066,0
Mamona	750,0	2.340,0
Girassol	466,0	1.566,5

Tab.7.5 Área Necessária para Suprir a Demanda do B5

Cultura	Extração de Óleo Planejada (l/ha)	Área Necessária (mil ha)
Soja	0,6	4.167
Dendê	4,0	625
Mamona	0,6	4.167
Girassol	0,8	3.125
Colza	0,65	2.500

Obs.: A produção de BDF foi estimada em 2,5 milhões kl em 2012.

2) Custo de Produção por Área das Culturas para BDF

O custo de produção por área de cultivo das matérias-primas de BDF se mostra na tabela 7.6. A colza não foi considerada para a análise por não estarem disponíveis informações suficientes.

Tab.7.6 Custo de Produção Anual por Área

Cultura	Invest. Inicial R\$/ha	Insumos R\$/ha	Máquinas R\$/ha	Mão-de-Obra R\$/ha	Processamento Gerenciamento Administração R\$/ha	Custo Produção R\$/ha	Produtividade (t/ha)
Soja		542,7	333,0	35,0	454,1	1.364,8	3,0
Dendê	4.385,0	1.000,0	300,0	100,0	680,0	2.080,0	20,0
Mamona		56,5	202,5	357,5	72,3	688,8	1,2
Girassol		306,7	340,9	26,9	377,8	1.052,3	1,8

Obs.: Os investimentos iniciais do dendê foram calculados para 4 anos excluindo instalações de irrigação e processamento dos dados da CONAB. Os custos de mão-de-obra do dendê foi calculado como 1/3 dos custos de transporte.

(2) Análise do Ponto de Vista da Administração do Agricultor

Com relação às quatro matérias-primas de BDF, a mamona, o dendê, o girassol e a soja, foi realizada uma avaliação para se determinar qual seria a área de cultivo necessária para poder manter a renda mínima dos agricultores. Esta renda mínima está baseada no salário-mínimo estabelecido pelo governo (R\$260/mês/pessoa, em maio de 2005) e considerando-se duas pessoas por família agricultora, chega-se a uma renda de R\$ 6.240/ano/família.

Tab.7.7 Custo, Preço, Renda por Matéria-Prima do BDF

Cultura	Agricultura					Obs.
	Custo de Produção (R\$/ha)	Produtividade (t/ha)	Preço ao Produtor do Produto* (R\$/t)	Renda Bruta do Produtor por Área (R\$/ha)	Renda Líquida por Área (R\$/ha)	Área Necessária (ha)
Soja	1.364,80	3,0	583,00	1.749,00	384,20	16,8
Dendê	2.080,00	20,0	153,00	3.060,00	980,00	6,4
Mamona	688,80	1,2	750,00	900,00	211,20	29,5
Girassol	1.052,30	1,8	466,00	838,80	-213,50	—

Fonte: ABIOVE, CONAB, ABOISSA, MAPA

Obs.: *Os preços ao produtor são aqueles pagos na propriedade.

Na tabela 7.7 estão expressas as rendas bruta e líquida para as áreas cultivadas por unidade de produção. A de maior rentabilidade é o dendê, seguido da soja e a que tem a rentabilidade mais baixa é o girassol. Porém o cultivo de dendê necessita 3 anos desde seu plantio até a colheita e seu investimento inicial, comparado com outros cultivos é muito mais elevado, dificultando, portanto a participação de pequenos produtores. (Ver tabela 7.6). Ao se eliminar as barreiras do alto custo de investimento inicial e de manutenção dos meios de vida até o período da colheita, é possível a participação de pequenos agricultores também. Para manter a renda mínima, é suficiente 6,6 ha de área cultivada, portanto pode-se dizer que com relação à extensão de terras, este é um cultivo adequado para os pequenos agricultores que não dispõem de muita terra. A mamona, que vem sendo promovida pelo Governo Federal, tem uma baixa produtividade por área, portanto para se atingir a renda-mínima é necessário pelo menos 30 ha de área cultivada. Caso optem pela mamona, os agricultores terão que mudar a forma de cultivo tradicional e adotar técnicas de cultivo mecanizadas mais modernas. Para poder aproveitar o produto como matéria-prima de BDF, será preciso aumentar a produtividade por meio de pesquisas e desenvolvimento tecnológico.

As técnicas de cultivo de soja já são bastante conhecidas, mas para obter a renda mínima são necessários mais de 17 ha de área cultivada e para se obter alguma rentabilidade é necessária a aplicação de adubo, defensivos agrícolas e tecnologia. Existem muitos obstáculos para que o pequeno agricultor possa cultivar a soja. Atualmente a soja é cultivada no Brasil por médios e grandes produtores em uma área aproximada de 16.400.000 ha e é um produto com alta competitividade no mercado internacional. A participação de pequenos agricultores, neste quadro, é bastante difícil.

Os atuais preços de mercado do girassol fazem com que este não seja um produto rentável. Será necessário elevar sua importância como cultivo principal através do melhoramento das técnicas de produção.

(3) Condições Econômicas da Produção de BDF

As pesquisas relacionadas com a produção de BDF pelas instituições brasileiras ainda são recentes e estão na etapa de estudos de aplicação técnica. Entre as principais pesquisas e investigações podem ser citados os projetos-piloto em andamento no Ceará e no Piauí. As usinas de produção de BDF destes projetos já estão em operação. De acordo com informações obtidas nesses institutos de pesquisas e nas empresas, a dificuldade de se obter matéria-prima e os preços são os fatores limitantes para a promoção dos projetos BDF.

Abaixo apresenta-se uma comparação entre todos os produtos candidatos com relação à produção de matéria-prima até a extração de óleo em cada etapa na produção de BDF. A rentabilidade não inclui os gastos de comercialização e os impostos.

1) Produtividade

A produtividade que se pode esperar por unidade de área cultivada com as técnicas de cultivo existentes consta na seguinte tabela.

Tab.7.8 Produtividade Esperada para Cada Cultura

			Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Setor Agrícola (Mat. Prima)	Investimento	Custo de Produção (R\$/ha)	1.365	2.080	689	1.052
		Investimento Inicial (R\$/ha)	0	4.385	0	0
	Produto	Qde Colhida (t/ha)	3,0	20,0	1,2	1,8
Setor Extração de Óleo	Obs.	Teor de Óleo	20%	20%	48%	42%
	Produto	Óleo Extraído (t/ha)	0,60	4,00	0,58	0,76
		Sub-produtos (t/ha)	2,40		0,62	1,04
Setor BDF	Produto	Glicerina (t/ha)	0,06	0,40	0,07	0,08
		BDF (kl/ha)	0,60	4,00	0,58	0,76

2) Renda por Área

Na tabela 7.9 apresentamos a rentabilidade calculada de acordo com a produtividade de cada produto mostrada no item anterior. A nível de agricultores, o dendê apresenta a maior rentabilidade. Porém o dendê é um cultivo que requer investimentos iniciais elevados como se indicou em (2) Análise do Ponto de Vista da Administração do Agricultor. O girassol, se mantiver esta produtividade, é um cultivo deficitário de maneira que é

necessário aumentar sua produtividade por área cultivada.

Tab.7.9 Renda por Área em Cada Fase entre o Cultivo até a Produção de BDF

Item		Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Agricultor	Produtividade (t/ha)	3,0	20,0	1,2	1,8
	Preço do Produto (R\$/ha)	583,0	153,0	750,0	466,0
	Renda Bruta (R\$/ha)	1.749,0	3.060,0	900,0	838,8
	Custo Produção (R\$/ha)	1.364,8	2.080,0	688,8	1.052,3
	Renda Líquida (R\$/ha)	384,2	980,0	211,2	-213,5
Produtor de Óleo	Preço Mat. Prima (R\$/t)	1.749,0	3.060,0	900,0	838,8
	Qde Extraída (t/ha)	0,6	4,0	0,6	0,8
	Preço Óleo (R\$/t)	1.311,0	1.066,0	2.340,0	1.566,0
	Su-produto (t/ha)	2,4	16,0	0,6	1,0
	Preço Sub-produto (R\$/t)	540,0	0,0	100,0	500,0
	Custo de Extração (R\$/ha)	75,0	300,0	30,0	45,0
	Renda Bruta (R\$/ha)	2.082,6	4.264,0	1.410,2	1.705,9
Renda Líquida (R\$/ha)	258,6	904,0	480,2	822,1	
Produtor de BDF	Preço Mat. Prima (R\$/t)	1.311,0	1.066,0	2.340,0	1.566,0
	BDF Produzido (kl/ha)	0,6	4,0	0,6	0,8
	Preço BDF (R/kl)	1.190,0	1.190,0	1.190,0	1.190,0
	Renda Bruta BDF (R\$/ha)	714,0	4.760,0	685,4	899,6
	Produção Glicerina (t/ha)	0,06	0,40	0,07	0,08
	Preço Glicerina (R\$/t)	2.300,0	2.300,0	2.300,0	2.300,0
	Renda Bruta Glicerina (R\$/ha)	138,0	920,0	172,2	173,9
	Custo Processamento (R\$/kl)	138,0	920,0	172,2	173,9
	Renda Bruta BDF (R\$/ha)	852,0	5.680,0	857,7	1.073,5
	Renda Líquida BDF (R\$/ha)	-72,6	496,0	-662,4	-284,3

Obs.: Considerou-se somente a renda do BDF e glicerina para os produtores de BDF.

Do ponto de vista das empresas extratoras de óleo, todas as culturas apresentam uma rentabilidade positiva. Mas, para os produtores de BDF, com exceção do dendê, devido ao alto custo da matéria-prima, todos os produtos são deficitários.

No preço do BDF indicado anteriormente (R\$1.19/ℓ), está incluída a porção do “Selo Combustível Social” (R\$0.218/ℓ), e no caso de não se poder obter o “Selo Combustível Social”, com exceção do dendê, haverá um forte prejuízo, tornando a produção de BDF administrativamente inviável. No caso da mamona a transformação em BDF significa um alto prejuízo. Mesmo ao se comparar à rentabilidade bruta, as extratoras de óleo são muito mais rentáveis que os produtores de BDF, sendo mais lucrativo vender diretamente como óleo. De tudo isso pode-se concluir que para os extratores de óleo vegetal, a transformação em BDF é impossível, porque os preços não são atrativos, dadas as condições de mercado existentes.

3) Condições Necessárias para Produzir BDF Comercialmente

Para que o BDF possa ser produzido comercialmente a partir de matéria-prima de produtos agrícolas são necessárias as seguintes condições.

- Maior apoio financeiro à agricultura além do “Selo Combustível Social”
- Elevação do preço do diesel
- Produção consistente de forma integrada desde o cultivo de matéria-prima até a produção de BDF

a. Medidas Necessárias Além do Selo Combustível Social

O resultado da isenção de impostos devido ao Selo Combustível Social é de R\$ 218/kℓ. Porém, ao final da cadeia, que envolve desde os plantadores de matéria-prima, os extratores de óleo e os produtores de BDF, a transformação de óleo vegetal em BDF não é viável. Para que a produção de BDF seja comercialmente viável serão necessárias medidas de apoio adicionais enumeradas a seguir. Na seguinte tabela indica-se o montante necessário a ser obtido com outros programas de incentivo além do “Selo Combustível Social”.

Tab.7.10 Medidas Necessárias Além do Selo Combustível Social para Cada Cultura

	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Preço Mat. Prima de BDF (R\$/kℓ)	1.311,0	1.066,0	2.340,0	1.66,0
Preço Diesel Atacado (R\$/kℓ)	972,0	972,0	972,0	972,0
Selo Comb. Social (R\$/kℓ)	218,0	218,0	218,0	218,0
Valor Extra Necessário (R\$/kℓ)	121,0	1.150,0	1.150,0	376,0
% em Relação ao Preço Diesel Atacado	12,4%	118,3%	118,3%	38,7%

Obs.: Preço do diesel em março de 2005.

Caso o preço do diesel no atacado passe a ser mais elevado que o BDF será possível produzir BDF comercialmente. No caso da mamona, mesmo considerando o “Selo Combustível Social”, o preço da matéria-prima deve elevar-se em aproximadamente 118% para que finalmente a produção de BDF se torne economicamente viável.

b. Lado Econômico Caso Ocorra a Produção Integrada desde a Matéria-Prima ao BDF

Caso a produção de BDF ocorra de forma integrada, desde o cultivo de matéria-prima até a produção de BDF, a rentabilidade de cada produto seria como se mostra na tabela 7.11.

No caso da produção integrada, mesmo no caso da mamona seria possível obter alguma rentabilidade. Porém, neste caso esta produção tomaria a forma de grandes plantações, onde a população local seria empregada como mão-de-obra. Caso se opte por este modelo de produção, seria economicamente viável, mas no caso, restaria a dúvida se seria correto considerar o “Selo Combustível Social” no preço do BDF.

Tab.7.11 Lado Econômico de uma Produção Integrada

Item	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Produtividade (t/ha)	3,0	20,0	1,2	1,8
Custo Produção (R\$/ha)	1.364,8	2.080,0	688,8	1.052,3
Óleo Extraído (t/ha)	0,6	4,0	0,6	0,8
Sub-produtos (t/ha)	2,4	16,0	0,6	1,0
Renda Sub-produto (R\$/ha)	1.296,0	0,0	62,4	522,0
Custo Extração (R\$/ha)	75,0	300,0	30,0	45,0
Produção BDF (kℓ/ha)	0,6	4,0	0,6	0,8
Renda Glicerina (R\$/ha)	138,0	920,0	172,2	173,9
Renda BDF (R\$/ha)	714,0	4.760,0	685,4	899,6
Renda Bruta (R\$/ha)	2.148,0	5.680,0	920,1	1.595,5
Balanço Total (R\$/ha)	1.577,8	3.300,0	891,0	1.271,2
Renda Líquida (R\$/ha)	570,2	2.380,0	29,0	324,3

Obs.: Preço da glicerina de R\$2.300/t.

(4) Influência na Economia Regional da Transformação do Óleo Vegetal em BDF

A tabela ao lado mostra a rentabilidade bruta de cada produto nos processos de colheita, processamento (venda como semente, venda como óleo vegetal ou subproduto, venda BDF ou subproduto).

Tab.7.12 Renda Bruta para Fase da Produção

Item	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Produtividade (t/ha)	3.0	20.0	1.2	1.8
Venda Semente (R\$/ha)	1,749.0	3,060.0	900.0	838.8
Venda Óleo Veg. (R\$/ha)	2,082.6	4,264.0	1,410.2	1,705.9
Venda BDF (R\$/ha)	2,148.0	5,680.0	920.1	1,595.5

Obs.: Estimativa de março de 2005

O produto mais rentável quando vendido como BDF é o dendê. No caso da soja, os melhoramentos em cada etapa são insignificantes. Isto quer dizer que mesmo que o preço da soja se eleve, mesmo que seja muito pouco, não haverá benefícios com a produção de BDF. No caso da mamona e do girassol, é economicamente mais rentável vender sob a forma de óleo vegetal. Portanto, como se observa da tabela acima, somente o dendê traz resultados positivos como matéria-prima para o BDF.

Tab.7.13 Comparação da Renda para Cada Setor da Produção e Venda de BDF por Cultura

Setor	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Insumos (R\$/ha)	543	1.000	57	307
Mão-de-Obra (R\$/ha)	35	100	358	27
Propriedade (R\$/ha)	1.171	1.960	486	505
Indústria (R\$/ha)	399	2.620	20	757
Sub-total (R\$/ha)	2.148	5.680	920	1.596
Comerc. (R\$/ha)	114	760	109	144
Taxas (R\$/ha)	192	1.280	184	242
TOTAL	2.454	7.720	1.214	1.981
Parte Isenta	131	872	126	165
Balanco do Imposto	61	408	59	77

Obs.: A renda bruta foi calculada para considerando que o BDF será misturado ao diesel e vendido a um preço de R\$1.7/ℓ.

Com relação aos resultados tributários que podem trazer benefícios para as regiões, esses mostra, que a comercialização na etapa da extração de óleo apresenta os melhores resultados.

Com relação à rentabilidade bruta da região por área cultivada, o principal cultivo que pode contribuir

Tab.7.14 Imposto Estimado para Cada Cultura

Item	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Imposto sobre a Venda de Mat. Prima (R\$/ha)	209,9	367,2	108,0	100,7
Imposto sobre a Extração de Óleo (R\$/ha)	249,9	511,7	169,2	204,7
Imposto na Produção de BDF (R\$/ha)	61,2	408,0	58,8	77,1

Obs.: O imposto sobre o comércio de mat. prima e óleo foi de 12% que é normalmente usado. Incluiu-se os efeitos do Selo Combustível Social nos impostos do BDF.

para a ativação da economia local, é o dendê. Por outro lado, o produto que apresenta os resultados mais baixos para a renda bruta da região é a mamona, portanto sua contribuição para mitigar as desigualdades regionais comparado a outros produtos é bastante pequena. A soja e o girassol não diferem muito da mamona e sua contribuição para diminuir as diferenças regionais por área cultivada não são tão significativas quanto o dendê. Do ponto de vista da arrecadação, o dendê é o mais importante e a mamona é a que traz menor arrecadação. A arrecadação com a mamona não chega a 1/7 da arrecadação do dendê. A produção de BDF está subsidiada com o “Selo Combustível Social” e pode trazer resultados para a criação de empregos, mas exceto pelo dendê, não conduz a uma maior

arrecadação fiscal e poderá implicar em riscos para os gastos sociais (construção de escolas, hospitais) no futuro.

Por outro lado, a mamona ocupa um lugar de destaque no tocante à geração de empregos. Além disso, é um cultivo típico da agricultura familiar e ao se incorporar os custos de mão-de-obra na renda do agricultor, será possível obter uma renda familiar aproximada de R\$844/ha. Esta renda equivale a 3,1 salários-mínimos mensais. Como se pode observar, o resultado que a mamona traz para o emprego é bastante positivo. O dendê também emprega bastante mão-de-obra e atualmente, no Norte do país, muitas regiões produtoras estão utilizando o sistema “agricultura de administração familiar” para essa cultura. Com o custo de mão-de-obra incorporado na renda, o rendimento familiar chega a R\$2.060/ha, o equivalente a 7,6 salários-mínimos. No caso da soja e do girassol, como o sistema de produção ocorre em grande escala, não se pode esperar maiores contribuições para a geração de emprego.

(5) Resultado dos Impactos Econômicos causados pelo Desenvolvimento do Biodiesel

Em análise realizada em março de 2005, foi possível chegar às seguintes conclusões.

Do ponto de vista da administração agrícola, dos 4 produtos candidatos, o dendê é o que pode trazer maior renda para uma menor área cultivada. A mamona que é o produto impulsionado pelo Governo Federal tem uma baixa produtividade por área cultivada e a renda obtida pelo agricultor é baixa. Para desenvolver o cultivo da mamona de forma agressiva, será necessário introduzir variedades de alta produtividade e promover pesquisas para as técnicas de produção para poder elevar a produtividade por área cultivada.

O único produto que pode trazer benefícios econômicos com a transformação do óleo vegetal em BDF é o dendê. A mamona é mais rentável quando se comercializa sob a forma de óleo vegetal. Porém a produção do óleo em larga escala pode derrubar os preços, porque o mercado é restrito.

Para a economia regional, o produto com melhores resultados econômicos por área cultivada é o dendê. O rendimento da mamona está ao redor de 1/6 da rentabilidade do dendê e na comercialização de BDF não se pode esperar um valor tão elevado. Para se promover o cultivo da mamona como um instrumento para a inclusão social, será necessário maior apoio financeiro além do “Selo Combustível Social”.

7.1.3 Impactos Sociais Estimados no Desenvolvimento do Biodiesel

(1) Emprego na Zona Rural

Em linhas gerais, considera-se que a produção de BDF pode gerar grandes oportunidades de emprego e incrementar a renda. A geração de emprego nas zonas rurais é um tema importante para o Governo Federal e diversos órgãos, inclusive o Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC), que estão prevendo bons resultados na geração de empregos nas zonas rurais. A estimativa de resultados de cada órgão se detalha a seguir.

1) Impacto na Geração de Empregos Estimado pelo MDIC

O Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio Exterior (MDIC)

estima que com a obrigatoriedade de adição de 2% de BDF ao diesel, novas plantas processadoras deverão ser construídas, demandando o aumento da produção de matéria-prima e a criação de novas oportunidades de emprego na área rural.

Tab.7.15 Estimativa das Oportunidades de Emprego na Produção de BDF (no caso do B2)

Região	Demanda (1.000m ³)		Cultura	Área (1.000ha)		Empregos (hab)		Empregos Totais (hab)
	Diesel	B2		Óleo	Álcool	Óleo	Álcool	
NE	16.235	325	Soja	541	5	27.058	599	27.657
S	7.726	155	Soja	258	2	12.877	285	13.162
CO	4.443	89	Soja	141	1	7.052	164	7.216
NE	5.237	105	Mamona	201	2	100.712	936	101.648
N	2.998	60	Dendê	12	1	2.398	536	2.934
Total	36.639	733		1.153	12	150.097	2.520	152.617

Fonte: MDIC

De acordo com os dados acima, ao calcular a oportunidade de emprego pela produção de cada

Tab.7.16 Oportunidade de Emprego de Acordo com o MDIC (hab)

Item	Soja	Dendê	Mamona
Para cada 10.000 ha	500	1.998	5.011
Emprego por 10.000 kℓ de BDF	832	399	9.591
Emprego por 20.000kℓ de BDF	166.400	79.800	1.918.200

produto para a produção de 10 mil kℓ de BDF, teremos os resultados apresentados na tabela 7.16. Para cada 10 mil hectares, no caso da soja se empregarão 500 pessoas, no caso da mamona 5 mil e no caso do dendê 2 mil. De acordo com estes resultados para a produção de 10 mil kℓ de BDF, poderão ser criados 833 postos de trabalho no caso da soja, 9.600 para a mamona e 400 para o dendê.

2) Ministério de Minas e Energia

O Ministério de Minas e Energia, como se descreveu no capítulo 5, elaborou o “Plano Nacional de Produção e Uso de Biodiesel”, onde propõe substituir 6% do diesel consumido por BDF, processado com matéria-prima produzida por pequenos agricultores familiares, e com esta medida espera gerar novos empregos para 1.000.000 pessoas (zona rural e urbana). Este número é calculado considerando que ao se substituir 1% do diesel por BDF (com matéria-prima produzida por pequenos produtores familiares), serão criados empregos para 45.000 pessoas na zona rural, e para cada emprego no campo serão criados 3 empregos na zona urbana, totalizando 180 mil empregos. O cálculo é que com a adição de 6% de biodiesel o resultado será 6 vezes maior, gerando 1 milhão de empregos.

3) Estimativa do MAPA

Tanto o Ministério de Agricultura como a EMBRAPA consideram que se em uma empresa agrícola se cria um posto de trabalho para cada 100 ha, no caso da agricultura familiar, se cria um posto de trabalho para cada 10 ha. Este aspecto é um dos fatores da importância da agricultura familiar nos projetos de implementação de produção de BDF. Por isso, ao se promover à produção de BDF considerando a inclusão social, o Ministério da Agricultura espera melhorar as condições de vida de 2.000.000 de pessoas que vivem em estado

de pobreza na região Nordeste.

4) Impactos Estimados na Geração de Empregos a Partir do Custo de Produção

Por outro lado, se calcularmos os impactos no emprego para cada produto através da porcentagem que

Tab.7.17 Proporção do Custo da Mão-de-Obra no Custo de Produção

Item	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Mão-de-Obra (R\$/ha)	35	100	358	27
Custo Produção (R\$/ha)	1.364,8	2.080,0	688,8	1052,3
% Mão-de-Obra	2,6%	4,8%	51,9%	2,6%
Conversão em Salário Mínimo (mes/pessoa/ha)	0,13	0,38	1,38	0,10
Impacto por 10.000 ha (hab/10.000 ha)	112,2	320,5	1.145,8	86,2
Impacto por 10.000 kℓ BDF (hab/10.000 kℓ)	187,0	80,1	1.975,5	113,4

Obs.: Considerou-se R\$260.00/hab/mes como salário mínimo

representa o

custo da mão-de-obra nos custos de produção, teremos o seguinte: a mamona tem o maior impacto no emprego por área cultivada, 1,38 mês / pessoa / há, o impacto é bastante pequeno para a soja e girassol. Calculando-se como exemplo o cultivo de 10 mil ha de mamona, poderão ser criados ao redor de 1 150 empregos. Por outro lado, a criação de empregos para a produção de 10.000 kℓ de BDF atinge o maior valor para a mamona que é de aproximadamente 1.980 pessoas.

Como se pode inferir do resultado destes cálculos, o impacto na geração de empregos ao se adicionar BDF é mais elevado no caso da mamona. Porém, ao se adicionar 2.000.000 kℓ, será possível gerar emprego para cerca de 400.000 pessoas, portanto a capacidade de absorção de mão-de-obra não é tão elevada. Porém, o cultivo de mamona, mais que gerar empregos, permite a maior participação de pequenos agricultores.

5) Impactos no Emprego devido ao Cultivo

Com base em dados do Censo Agrário de 1996, ao se analisar os principais cultivos e o número de famílias produtoras de matéria-prima de BDF e o número de famílias agricultoras, assim como a área média de cultivo, tem se o seguinte.

Tab.7.18 Estrutura do Agricultor Brasileiro em 1996
(Distribuição por Fonte de Renda)

Tipo de Agricultura	Nº de Famílias	Área (mil ha)	Área Média (ha/fam.)
Total	4.859.829	353.611	72,8
Pecuária	1.058.727	201.228	190,1
Integrado	838.456	39.627	47,3
Feijão	406.529	5.468	13,5
Mandioca	388.396	7.791	20,1
Milho	310.307	9.801	31,6
Arroz	228.722	9.205	40,2
Avicultura	161.570	5.063	31,3
Cafê	153.573	5.520	35,9
Soja	122.985	15.116	122,9
Cult. Anual	112.980	3.495	30,9
Cana de Açúcar	64.431	7.418	115,1
Palma	29.878	693	23,2
Mamona	3.303	58	17,5
Outros	983.275	41.478	42,2

Fonte: Censo Agrícola 1996

famílias que poderiam produzir matéria-prima para 10.000 kℓ de DBF, tem se o

seguinte.

Tab.7.19 Número de Famílias Necessárias para Produzir 10.000 kℓ de BDF para cada Cultura (Fam.)

Item	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Capacidade de Produção Unitária de BDF (kl/ha)	0,60	4,00	0,58	0,76
Área Necessária para Produzir 10.000 kℓ de BDF (há)	16.667	2.500	17.361	13.228
Área Média por Agricultor (ha)	122,9	23,2	17,5	-
No Famílias Necessário para Produzir 10.000 kℓ de BDF (Fam.)	136	108	992	-

Conforme a tabela anterior, o dendê requer a menor área de cultivo para se produzir 10 mil kℓ de BDF enquanto a mamona é a que requer maior área. Estima-se que para a produção de 10 mil kℓ de BDF, podem participar 1000 famílias no caso da mamona, e apenas 10% desse número, quer dizer 100 famílias dedicadas ao dendê, para a mesma produção de BDF.

6) Resultado sobre os Impactos no Emprego

Ao se calcular o impacto no emprego para a produção de matéria-prima de

Tab.7.20 Estimativa de Geração de Emprego na Produção de BDF

Item	Soja	Dendê	Mamona
Famílias Necessárias na Produção de 10.000 kℓ BDF (fam.)	136	108	992
Nº Membro da Famílias por 10.000 kℓ BDF (hab)	272	216	1.984
Empregados por 10.000 kℓ BDF (hab/10.000 kℓ)	187	80	1.976
Mão-de-Obra por 10.000 kℓ BDF (hab/10.000 kℓ)	459	296	3.960
Nº de Empregos por 2.000.000 kℓ de BDF (hab)	91.800	59.220	791.900
Estimativa MDIC			
No de Empregos por 10.000 kℓ BDF (hab)	832	399	9.591
Nº de Empregos por 2.000.000 kℓ de BDF (hab)	166.400	79.800	1.918.200

BDF com base nos resultados dos cálculos do MDIC e do item 4 acima, tem-se que com a promoção do cultivo da mamona, para a produção de 10 mil kℓ de BDF seriam gerados de 4mil a 10 mil empregos; no caso da soja de 500 a 800; e no caso do dendê, de 300 a 400. A tabela 7.20 mostra o resultado do item 4 acima e os resultados das estimativas do MDIC.

(2) Participação dos Pequenos Agricultores

O governo federal promulgou diversas leis para promover a participação de pequenos agricultores, principalmente no cultivo de mamona e dendê.

A escala de produção para que um casal possa obter renda suficiente de cada cultivo, no caso do dendê, é de 6,60 ha; e no caso da mamona 30,7 hectares (Ver 7.1.1 (2)). Porém, como o custo da mão-de-obra é absorvido pelo trabalho próprio, estas áreas podem ser 11 hectares menores. De onde se pode concluir que no caso de se cultivar 10 mil ha será possível a participação do seguinte número de agricultores.

Escala : 10.000 ha

Volume de produção de biodiesel: 6.000 kℓ/ano

No. de famílias participantes : 911 famílias

Porém, para que o número indicado acima possa participar, será necessário mecanizar o cultivo e como não é possível a posse individual de máquinas, será

necessário utilizar o maquinário agrícola de forma coletiva.

(3) Mitigação das Diferenças Regionais

Na tabela 7.21 está resumido o valor de produção anual para cada área produtora com a

Tab.7.21 Valor Anual Produzido por Cada Cultura

Item	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Na Venda de BDF (R\$/ha)	2.148,0	5.680,0	920,1	1.595,5

Obs.: Estimativa de março de 2005

promoção do BDF. O valor da produtividade anual por área de cultivo indica que pouco a pouco se veriam resultados quanto às desigualdades regionais.

(4) Conservação dos Recursos Naturais e Promoção do Desenvolvimento Sustentável

Os resultados na conservação do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento

Tab.7.22 Área Necessária para Produzir Matéria-Prima para 1kl de BDF

Item	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Produção de BDF (kl/ha)	0,60	4,00	0,58	0,76
Área Necessária para Prod. BDF (ha)	1,7	0,3	1,7	1,3

sustentável podem ser estimados a partir da área necessária para cada cultivo. A área para se produzir 1 kl de BDF se mostra na tabela 7.22. A partir destes valores é possível inferir que a mamona e a soja requerem praticamente a mesma área. No caso do dendê, a área necessária é menor e como é um cultivo permanente com 25 anos de vida útil, pode-se dizer que é um cultivo adequado para a conservação do meio ambiente.

(5) Poluição Atmosférica

Os combustíveis fósseis causam impactos negativos na poluição atmosférica, nas mudanças climáticas e ao meio ambiente. Existem estudos que indicam que nas grandes cidades americanas são expelidos 67% de CO, 41% de NOx, 51% de gases orgânicos, 23% de matéria particulada, 5% de SO₂, e 30% de CO₂ pelos veículos. Destes, se considera que o CO₂ traz impactos para o aquecimento global. De acordo com o “Painel Inter-Governamental sobre a Variação Climática (IPPC)”, em 2000, o volume da emissão de CO₂ foi de 6.500.000.000 t. (Relatório de 2001).

Devido o uso de combustíveis fósseis até o momento, o volume de emissões de CO₂ foram se incrementando e acumulando. No caso do BDF, o CO₂ gerado é absorvido no processo de crescimento das matérias-primas. A Agência de Energia Americana e o Ministério da Agricultura consideram que com o uso do BDF (B100), seria possível reduzir as emissões de CO₂ em até 78%.

O Centro de Pesquisas de Desenvolvimento de Tecnologia Limpa da Universidade de São Paulo (USP), considera que o uso de BDF poderia reduzir as emissões de enxofre (20%),

Tab.7.23 Taxa de Fornecimento e Uso de Energia Renovável no Brasil e outros Países

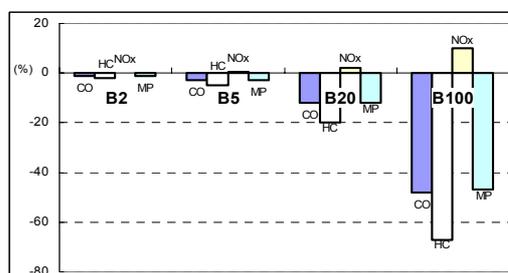
País	Fornecimento de Energia Fóssil (M TEP)	Fornecimento de Energia Renovável (M TEP)	Porcentagem da Energia Renovável (%)
	(1)	(2)	(3)=(2)/(1) x 100
Argentina	57,6	6,2	10,8
Austrália	115,6	6,6	5,7
Brasil	185,1	66,4	35,9
França	265,6	18,6	7,0
Alemanha	351,1	9,2	2,6
Inglaterra	235,2	2,5	1,1
EUA	2.81,4	99,1	4,3
Mundo	10.038,3	1.351,9	13,5

Fonte: International Energy Agency

gás carbônico (9,8%), hidrocarbono (14,2%), PM (26,8%) e NOx (4,6%). Estes impactos positivos ao meio ambiente trazem benefícios econômicos e possibilitam a obtenção de créditos CDM. De acordo com dados da Agência Internacional de Energia (IEA), a porcentagem de uso de energia renovável no Brasil, era a mais elevada a nível mundial em 2001. (Ver tabela 7.23).

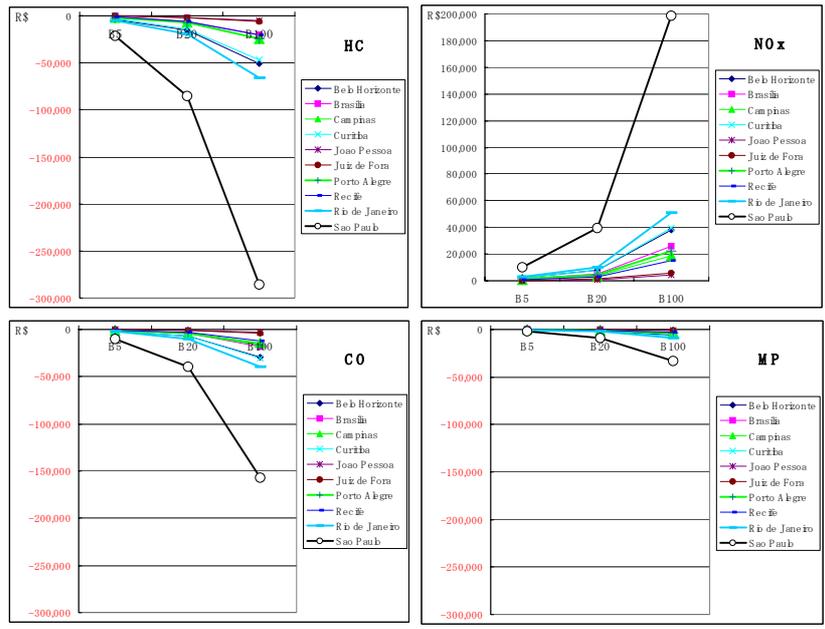
Como se observa na figura 7.1, o uso de BDF pode reduzir a emissão de CO, hidrocarbonos e PM. O NOx aumenta ligeiramente mas é altamente compensado se comparamos com a redução de outros gases.

O “Comitê de Gestão Interministerial” avaliou e analisou os impactos na emissão de gases poluentes. Como se mostra a seguir, as medidas contra a poluição atmosférica nas principais 10 cidades trazem benefícios econômicos significativos. Somente o NOx aumenta seus custos.



Fonte: Grupo Preparatório Interministerial (2002)

Fig.7.1 Impactos na Redução da Emissão de Poluentes para Vários Níveis de Mistura de BDF



Fonte: Grupo Preparatório Interministerial (2002)

Fig.7.2 Estimativa da Influência Econômica na Redução de Emissão de Poluentes do BDF

7.2 Validade das Estratégias de Desenvolvimento do Biodiesel

7.2.1 Estratégias de Desenvolvimento do Biodiesel

(1) Confirmação das Estratégias de Desenvolvimento

As estratégias de desenvolvimento do setor de biodiesel foram estabelecidas de maneira a coincidir basicamente com as metas do “Plano Plurianual” que são a mitigação das diferenças sociais, promoção da inclusão social, incremento da renda e criação de empregos. Como ações concretas, o Governo Federal elaborou o “Plano Nacional de Produção e Uso de Biocombustíveis” com o propósito de gerar a oferta de BDF e garantir a demanda que virá da obrigatoriedade do B2 e B5. O Plano de Biocombustíveis espera na medida do possível, que a produção de BDF se dê com o fornecimento de matéria-prima produzida por pequenos agricultores, com a implementação do “Selo Combustível Social” e também, através de isenções às contribuições sociais. Além disso, para promover os investimentos, anunciou um programa de assistência financeira. O ano meta para o B2 foi estabelecido como 2008 de acordo com a lei “B2/B5”, mas não se obtiveram progressos significativos, de forma que em setembro 2005 foram adotadas medidas provisórias com o intuito de fortalecer o lado da oferta. As principais leis referentes às políticas do setor biodiesel se enumeram a seguir.

- “Plano Nacional de Produção e Uso de BDF”
- Obrigatoriedade do B2/B5
- “Selo Combustível Social”
- Redução de alíquota das contribuições sociais e subsídios
- Medida provisória que obriga refinarias comprar BDF
- Programa de assistência financeira para investimentos na área de BDF

Os detalhes destas leis se encontram em 5.2.1

Por outro lado, o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, principal órgão responsável pela produção de matéria-prima, anunciou em outubro de 2005 o “Programa Nacional de Agroenergia”, e como principais metas de desenvolvimento do setor BDF, estabelece o seguinte.

- Elevar o volume de produção de óleo por unidade de área: Elevar a produtividade média das oleaginosas em todo o país para cerca de 5t/há.
- Melhorar os métodos de produção de BDF privilegiando o etanol: Atualmente pode-se produzir o BDF tanto a partir do etanol como do metanol, mas o Brasil adotará o etanol aproveitando a base estrutural e o potencial de produção já existente, melhorando para isto a produção de BDF através do etanol.
- Ampliar o uso dos resíduos de óleos animais: Aproveitar a gordura animal excedente no mercado.
- Desenvolvimento tecnológico para agregar valor aos subprodutos e resíduos obtidos durante o processo de fabricação de BDF: Avaliar o reaproveitamento dos resíduos e subprodutos que podem converter-se em problemas do ponto de vista econômico.
- Desenvolvimento de uma tecnologia voltada ao auto-abastecimento energético das unidades produtoras e das comunidades remotas: Reduzir o uso de combustíveis fósseis nas fazendas e indústrias com a realização de pesquisas para promover o uso de BDF e seus subprodutos assim como de seus resíduos

para ser utilizado como fonte de energia alternativa. Promover também a utilização de BDF nos geradores elétricos em comunidades remotas.

(2) Validade da Estratégia de Desenvolvimento

Ao se verificar a validade destas estratégias, tem-se o seguinte.

1) Validade do Desenvolvimento do Setor de Biodiesel do Ponto de Vista do PPA

Dentro das estratégias políticas do “Plano Plurianual”, aqueles que mais contribuem para o desenvolvimento do BDF são os seguintes 4 itens.

- Promoção da inclusão social ampliando postos de trabalho para absorver o contingente de desempregados
- Redução das desigualdades de renda
- Mitigar as desigualdades regionais
- Conservação do meio ambiente e promoção de um desenvolvimento sustentável

Com a mitigação das diferenças regionais, a comercialização de diversos produtos será dinamizada, elevando o poder de compra em geral. Com a reativação da comercialização poderão ser criadas novas atividades econômicas que trarão consigo a infra-estrutura social. As desigualdades regionais e de renda não podem ser corrigidas no curto prazo, mas podem ser mitigadas e com isso será possível aumentar as oportunidades de emprego (1), o que leva à promoção da inclusão social. Para incentivar a criação de novos projetos será necessário levar em consideração a conservação do meio ambiente e buscar o desenvolvimento sustentável. Com isso será possível estruturar o ciclo virtuoso de desenvolvimento sustentável.

Pode-se considerar a promoção do setor BDF como um apoio às metas traçadas no “Plano Plurianual”, contribuindo para a construção das bases de produção dirigida à população mais carente. A construção destas bases traz como resultado a mitigação das desigualdades regionais e a melhoria das condições de vida na área rural, elevando gradualmente o nível de vida dessas populações. Além do mais, naquelas comunidades rurais onde não chega a eletrificação, será possível gerar eletricidade utilizando o BDF o que trará melhoria na conservação de alimentos, a instalação de postos de saúde assim como criar um ambiente onde se possa lançar mão dos recursos áudio-visuais para o aprendizado, melhorar as condições sanitárias e o ambiente educativo, implementando desta forma, as bases para a assistência social e a melhoria das condições de vida.

Os efeitos esperados pela disseminação do uso do BDF em regiões desenvolvidas são a redução do nível de dependência por combustíveis fósseis e a redução na emissão de gases geradores do efeito estufa. Adicionalmente, com a substituição de combustíveis fósseis por BDF, a importação de diesel será reduzida. Uma parte dos veículos movidos a diesel nos países poderá utilizar o BDF.

2) Validade dos Planos do MME

a. Programa de Produção e Uso do Biodiesel

O “Programa Nacional de Produção e Uso de BDF” é um projeto que além de aumentar as oportunidades de emprego e promover a inclusão social, serve para integrar a agricultura com a energia. Neste projeto se dá prioridade ao cultivo da mamona no Nordeste e do dendê no Norte como matérias-primas para o BDF. Por ser um programa que privilegia a população em pobreza, seu conteúdo tem um alto sentido social.

b. Lei do B2/B5

A obrigatoriedade do B2e B5 serve para garantir que se atinja a meta do “Programa Nacional de Produção e Uso de BDF” e para incentivar a demanda de BDF a ser produzido sob a “Lei B2/B5” e promover os investimentos no setor. Porém, devido a atrasos nos projetos, especialmente naqueles em que se buscam resultados no aspecto da inclusão social, por ora, a política relacionada ao B2 e B5 não deverá trazer maiores resultados para isso.

Até que este setor atinja o ponto de maturação desejado, será necessário impulsionar políticas que privilegiem o uso do BDF e que protejam o produtor, garantindo fatores básicos (cultivo, tecnologia de produção, etc.).

c. Selo Combustível Social

O “Selo Combustível Social” dá isenções tributárias àqueles produtores de BDF que comprarem matéria-prima de “agricultores familiares” e com isso garantir a renda dos pequenos produtores. Porém, somente com este sistema não se pode promover o cultivo de matéria-prima para o BDF. Isto porque os pequenos produtores não dispõem de tecnologia sofisticada e não têm acesso a implementos agrícolas. Mantendo os métodos tradicionais de cultivo, a probabilidade de que eles não consigam entregar os produtos são muito elevadas. Para ativar a produção é fundamental prestar uma assistência técnica permanente e financiar o cultivo dos pequenos agricultores.

Os produtos de BDF que podem utilizar o “Selo Combustível Social” por comprar mamona ou dendê de agricultores familiares do Norte, Nordeste e do

Tab.7.24 Comparação dos Preços do BDF para Cada Cultura Utilizando-se o Selo Combustível Social

Cultura	Preço do Óleo Veg. na Indústria (R\$/t)	Preço do BDF (R\$/kℓ)	Preço do BDF (R\$/t)	Diferença (R\$/kℓ)
	(1)	(2)	(3)	(4)=(3)-(1)
Soja	1.311,0	1.190,0	1.367,8	56,8
Dendê	1.066,0	1.408,0	1.618,4	552,4
Mamona	2.340,0	1.408,0	1.618,4	(721,6)
Girassol	1.566,5	1.190,0	1.367,8	(198,7)

Obs.: A densidade do BDF utilizada foi de 0.87kg/ℓ.

Considerou-se o Selo Combustível Social nos cálculos dos preços de mamona e dendê.

Semi-Árido recebem uma isenção máxima de R\$0,218/ℓ. No entanto, essa redução de impostos não é suficiente para competir com empresas que utilizam o dendê como matéria-prima do BDF e também não alcança preços competitivos com relação à soja. Note-se que a primeira colheita do dendê demora de 3 a 4 anos desde o plantio. A tabela à direita mostra a comparação de preços quando se aplica o “Selo Combustível Social”.

O óleo de mamona, que é um dos focos desse programa de inclusão alcança preços melhores quando vendido como óleo comum e não como BDF. Por isso as possibilidades de se obter resultados positivos com o Selo Combustível Social são remotas. Para contornar o problema será necessário lançar o Selo Combustível Social diferenciado para cada cultura. Para se promover à produção de BDF a partir da mamona, será necessário elevar sua produtividade além de desenvolver novas tecnologias de produção.

d. Plano de Assistência Financeira para Investimentos em BDF

Esta linha de crédito é um sistema de assistência financeira para aquelas empresas que buscam apoiar aos pequenos agricultores. Porém este sistema funciona no sentido de se garantir a venda dos produtos cultivados pelos pequenos agricultores, mas é necessário que haja uma integração entre o MAPA e o MDIC para prestar assistência técnica aos agricultores que cultivem a matéria-prima.

e. Obrigatoriedade do B2 (Obrigação da Compra de BDF pelos Produtores e Importadores de Diesel)

Esta medida tem por objetivo fortalecer o sistema de comercialização para cumprir com o B2 e o B5 e as refinarias estão obrigadas a comprar BDF que utilize como matéria-prima os produtos dos “agricultores familiares”. Agora se está tentando reduzir a porcentagem de obrigatoriedade de compra e facilitar a obtenção do “Selo Combustível Social”, para com isso acelerar os investimentos do setor privado.

Tab.7.25 Taxa Obrigatória de Compra do BDF por Região com Uso do Selo Combustível Social

Região	NE e Semi-árido	SE / S	N / CO
Taxa Mínima de Compra	50%	30%	10%

Porém existem somente 14 refinarias no Brasil e estão longe das zonas produtoras de BDF encarecendo os custos de transporte, de maneira que os efeitos da isenção tributária do “Selo Combustível Social” podem se ver anulados.

3) Validade das Estratégias de Desenvolvimento do Setor de Biodiesel dentro do Plano Nacional de Agroenergia

a. Aumento da Produtividade do Óleo Vegetal

Atualmente a produtividade das matérias-primas, com exceção do dendê, é bastante baixa e sua competitividade como produto combustível

comparado com o petróleo é bastante baixa. Para que este setor possa se tornar competitivo em preços com relação ao petróleo, será necessário conformar um sistema de gestão agrícola onde os produtores possam assegurar pelo menos o salário-mínimo, ao mesmo tempo em que se eleva o volume de produção de óleo por unidade de área, reduzindo-se os custos de produção. Como exemplo, no setor etanol que é considerado competitivo no mercado internacional, em Estados como o Paraná o volume de produção pode ultrapassar 10 kℓ/ha por unidade de área. Para que o setor BDF possa ter competitividade a partir de agora, será necessário elevar o volume de extração de óleo por unidade de área.

b. Melhoria do Método de Produção de BDF Enfatizando a Rota Etilica

Dentre as técnicas de produção de BDF estão o método de transesterificação e o método de craqueamento. As pesquisas para o método da transesterificação utilizando o etanol como solvente foram iniciadas recentemente na Universidade de São Paulo e ainda não é uma tecnologia assegurada. Porém, com o método de transesterificação utilizando o etanol será possível aproveitar a abundante produção brasileira e teria o efeito de criar uma atividade secundária para o etanol. Por isso utilizar o etanol como solvente para a transesterificação seria adequado do ponto de vista social também.

c. Aumento do Uso de Resíduos da Pecuária

Também é possível a produção de BDF pelo aproveitamento de resíduos de natureza animal (bovino, suínos) como matéria-prima. Em 2005 no Estado de São Paulo, no município de Charqueadas, se espera iniciar a produção de BDF utilizando a gordura animal como matéria-prima com produção estimada em 25.000 k ℓ. A produção de BDF a partir da gordura animal é possível em todo o Brasil, portanto o uso eficaz desta matéria-prima seria também altamente adequado.

d. Desenvolvimento de Tecnologia para Agregar Valor aos Resíduos e Sub-produtos da Produção de BDF

No processo de extração de óleo da matéria-prima de BDF se geram diversos resíduos e do óleo vegetal pode-se extrair 10% de glicerina. Os resíduos, tal como a torta de soja, depois da extração, podem ser utilizados como ração. O volume de extração de óleo varia entre 20% e 50% e os resíduos que restam, quando utilizados, geram valores agregados, influenciando sensivelmente no custo de produção de BDF. Portanto, o desenvolvimento de tecnologias para agregar valor aos resíduos e subprodutos é altamente adequado.

e. Desenvolvimento de Tecnologia para Auto-suficiência Energética em Usinas e Locais Remotos

Na zona rural, existem muitas comunidades que ainda não contam com eletrificação. Nestas localidades distantes o custo de instalação de linhas de distribuição é muito elevado, portanto deve-se preparar um sistema de

eletrificação para cada local isoladamente. A estruturação de um sistema de auto-abastecimento energético é altamente adequado. Atualmente a EMBRAPA está realizando pesquisas para a produção de BDF em pequena escala com o método do craqueamento. Como resultado seria possível fornecer combustível diesel e energia elétrica a estas zonas remotas.

A relação entre as estratégias do setor biodiesel e as principais metas do “Plano Plurianual” se descrevem a seguir.

Tab.7.26 Relação entre PPA e Estratégias do Setor de BDF

Metas do PPA	Gerar Emprego e Promover a Inclusão Social	Atingir Taxa de Crescimento de 4%	Mitigação das Diferenças de Renda	Mitigação das Diferenças Regionais	Conserv. dos Recursos Naturais e Promoção do Desenv. Sustentável
Estratégias do MME					
PNPB	(o)	(o)	(o)	(o)	
Lei B2/B5	(o)		(o)	(o)	
Selo Comb. Social	(o)		(o)	(o)	
Plano Assist. Financ.	(o)	(o)	(o)	(o)	
Obrigatoriedade B2	(o)		(o)	(o)	
Concepção do MAPA					
Aum. Da Produtividade de Óleo Veg.	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
Melhoria do Mét. de Prod. de BDF Enfatizando a Rota Etílica	(o)	(o)	(o)	(o)	
Aum. no Uso de Resíduos da Pecuária		(o)		(o)	(o)
Agregar Valor nos Resíduos e Subprodutos	(o)	(o)	(o)	(o)	
Auto-suficiência Energética em Usinas e Locais Remotos	(o)		(o)	(o)	(o)

Obs.: (o) Grande Relação O Média Relação

(3) Pontos de Melhoria nas Estratégias de Desenvolvimento

A seguir se apresenta um esquema das estratégias elaboradas pelo MME assim como os principais problemas e as medidas a serem tomadas.

Tab.7.27 Principais Problemas e Medidas das Estratégias do MME

Estratégia	Principais Problemas	Medidas Propostas
PNPD	Fornecimento de Recursos Necessários para a Inclusão Social Técnica de Produção da Agricultura Familiar	Estabelecimento de Políticas de Baixos Juros Condições que Possibilitem o Agricultor Familiar a Tomar Empréstimos Extensão Técnica Sistema de Atendimento Técnico Pesquisa para Desenvolvimento Técnico
Lei do B2/B5	Aumento na Escala de Produção Insuficiência do Produto Transferência do Destino da Alimentação para o Combustível (ex.: Soja e Girassol) Fornecimento Instável	Proteção do Agricultor Familiar Ampliação das Espécies de Culturas Adotadas Sistema de Controle de Qualidade Promoção da Instalação de Usinas
Selo Combustível Social	Falta Competitividade devido à Insuficiência na Redução de Taxas para Atingir a Inclusão Social	Outras Medidas de Redução de Taxas Ampliação das Espécies de Culturas Adotadas
Plano de Assistência Financeira para Investimento na Produção de BDF	Falta Técnica de Produção Impossibilidade de Financiamento por Parte do Agricultor Familiar	Extensão Técnica Obrigatoriedade da Assist. Técnica Pesquisa
Obrigatoriedade do B2	Nada Elegível	

Os pontos a serem melhorados nas estratégias do MAPA se enumeram a seguir.

Tab.7.28 Pontos de Melhoria nas Estratégias do Plano Nacional de Agroenergia

Item	Pontos de Melhoria
Plano Nacional de Agroenergia do MAPA	Concretização de Cada Estratégia de Desenvolvimento Fornecimento de Recursos Necessários Fortalecimento da Pesquisa Relacionada ao Cultivo de Culturas para BDF (Aumento da Produtividade) Introdução de Medidas de Melhoria da Técnica de Produção dos Agricultores Fortalecimento da Tecnologia de Produção de BDF (Rota Etílica, Agregar Valor aos Resíduos e Subprodutos, etc.)

7.2.2 Demanda / Oferta de Biodiesel no Futuro

(1) Estimativa da Demanda de BDF

Foi realizada uma estimativa da demanda para os anos 2008 e 2013, anos meta para o B2 e o B5 respectivamente, nos seguintes aspectos:

1. Variação e estimativa dos veículos a diesel
2. Variação no consumo de combustível por veículo diesel
3. Variação e estimativa de outros setores de transportes (transporte ferroviário e naval)
4. Variação e estimativa de consumo de outros setores (eletricidade, energia, comércio, setor público, agropecuária, indústria).
5. Estimativa de consumo total de diesel e estimativa do consumo de BDF

a. Variação e Estimativa dos Veículos a Diesel

Abaixo se mostra uma estimativa do número de veículos a diesel calculado a partir da variação populacional e do número de veículos no passado.

Tab.7.29 Variação Anual e Estimativa do Número de Veículos a Diesel

Item	Estatística			Estimativa	
	1980	1990	2000	2008	2012
Veículos a Diesel (mil unid.)	1.925	2.906	3.655	4.391	4.813
Caminhão Transporte (mil unid.)	691	1.407	2.200		
Caminhão (mil unid.)	1.096	1.307	1.200		
Ônibus (mil unid.)	138	192	255		
População (mil pessoas)	119.002	144.044	169.872	193.831	207.049
No Pessoas por Veículo (pessoa/unid.)	61,8	49,6	46,5	44,1	43,0

Obs.: Utilizou-se dados do “Estudo do Crescimento da Frota com Base no Numero de Pessoa por Veículo” para o número de veículos e do IBGE para a população. A estimativa 2008/2012 foi realizada com a taxa de crescimento dos mesmos.

b. Variação do Consumo por Veículo a Diesel

A estimativa para o consumo de diesel foi calculada com base no volume de diesel consumido por veículo entre 1980 e 2000 e a estimativa do número de veículos calculado acima.

Tab.7.30 Estimativa do Consumo de Diesel por Veículo com Base no Número de Veículos a Diesel e Consumo de Diesel

Item	Estatística		Estimativa	
	1990	2000	2008	2012
No Veículos Diesel (mil unid.)	2.906	3.655	4.391	4.813
Consumo Diesel no Setor de Transportes (mil kℓ)	18.266	27.511	31.615	34.654
Consumo por Veículo (kℓ/ano)	6,29	7,53	7,20	7,20

Obs.: Utilizou-se dados do “Estudo do Crescimento da Frota com Base no Numero de Pessoa por Veículo” para o número de veículos e do IBGE para a população. Utilizou-se o consumo médio por veículo entre 1995 e 2000 para a estimativa 2008/2012.

c. Variação e Estimativa do Consumo de Outros Setores de Transporte

O consumo de diesel pelo setor ferroviário e hidroviário se apresenta a seguir.

Tab.7.31 Variação Anual e Estimativa do Consumo de Diesel no Setor de Transportes

Item	Estatística		Estimativa	
	1990	2000	2008	2012
Ferrovias (mil kℓ)	597	657	675	694
Hidrovia (mil kℓ)	369	371	372	372
Rodovia (mil kℓ)	18.266	27.511	31.615	34.654
Total (mil kℓ)	19.232	28.311	32.662	35.720

Obs.: Utilizou-se dados do “Balanço Energético Nacional 2004” para as estatísticas de consumo de etanol e gasolina. O número de veículos baseou-se no “Estudo do Crescimento da Frota com Base no Numero de Pessoa por Veículo”. O consumo anual e mercado de etanol foi calculado com base nestes dados.

d. Estimativa da Demanda de Outros Setores

Abaixo se apresenta a estimativa do consumo de diesel de outros setores.

Tab.7.32 Variação e Estimativa no Consumo de Diesel por Setor (mil kl)

Setor	Estatística					Estimativa
	1990	1992	1996	2000	2004	2012
Eletricidade	653	817	1.023	1.768	2.166	4.298
Energia	490	576	196	297	174	96
Comércio	45	50	81	79	121	213
Público	94	85	93	139	147	190
Agropecuária	3.710	3.976	5.145	5.232	5.621	7.127
Transporte	19.232	20.394	24.063	28.311	31.616	35.720
Indústria	365	369	523	616	832	1.332
Total	24.589	26.267	31.124	36.442	40.677	48.976
Demanda de BDF						2.449

Obs.: Utilizou-se dados estatísticos da ANP. As estimativas foram realizadas com base nas taxas de crescimento no passado, exceto para o setor de transportes. Utilizou-se dados do item c para o setor de transportes.

De acordo com os resultados dessas estimativas, o volume necessário para o B5 em 2012 será de 2.500.000 kl/ano. Com base nesses números estimados, a previsão de demanda de BDF por região são as seguintes:

Tab.7.33 Consumo de Diesel e Demanda de BDF por Região (mil kl)

Região	S	SE	CO	N	NE	Brasil
Diesel	10.272	21.422	5.694	4.189	7.332	48.869
B2	154	325	89	60	104	734
B5	514	1.072	286	209	368	2.446

Os.: Utilizou-se a demanda estimada de BDF do MME para B2 e a estimativa regional de consumo de diesel até 2012 para o B5.

(2) Capacidade de Produção das Usinas de BDF

Na seguinte tabela se mostra a capacidade de produção de BDF existente para o B2 e B5 por região, assim como a estimativa da capacidade de produção.

Tab.7.34 Capacidade Existente de Produção de BDF por Região e Estimativa da Capacidade Necessária no Futuro

Item			N	NE	CO	SE	S	Brasil
Capacidade Produtiva Existente	Mil kl/ano	(1)	8,00	40,36	14,00	79,62	0,00	141,98
Capacidade Produtiva Aprovada	mil kl/ano	(2)	8,00	25,73	0,00	18,00	0,00	51,73
Demanda de B2	mil kl/ano	(3)	60,00	105,00	89,00	325,00	155,00	734,00
Cobertura Atual da Demanda do B2	%	(4)=(1)x100/(3)	13,30	38,40	15,70	24,50	0,00	19,30
Demanda do B5	mil kl/ano	(5)	209,00	368,00	286,00	1.072,00	514,00	2.446,00
Cobertura Atual da Demanda do B5	%	(6)=(1)x100/(5)	3,8	11,00	4,90	7,40	0,00	5,80
Capacidade Complementar Necessária para o B5	mil kl/ano	(7)=(5)-(1)	201,00	327,64	272,00	992,38	514,00	2.304,02

A região Norte é a que está menos preparada para o B2. Na região Nordeste o nível de suficiência está mais elevado; por outro lado, é a região que mais necessita ampliar sua produção. Com relação ao B5, o nível de suficiência em todo o país se encontra bastante baixo, o que requer investimentos vultosos no setor em todo o

país.

(3) Área de Cultivo Necessária para as Culturas

Para atingir a obrigatoriedade do B2 e B5 será necessário fortalecer o setor agrícola produtor de matérias-primas de B2 e B5. Desde 2004, quando se estabeleceu a obrigatoriedade do B2/B5 o aumento de novas áreas de cultivo foi insignificante. O Governo Federal considera a possibilidade do B20 no futuro, e a demanda certamente vai aumentar. Tendo como foco as políticas sociais, assegurar a matéria-prima é importante para reativar a economia rural. O aumento de áreas de cultivo para o B5 se mostra a seguir.

Tab.7.35 Área Necessária de Produção de Matéria-Prima para Cobrir a Demanda de B5

Região	Demanda de BDF (mil kℓ)	Culturas para a Produção de BDF	Recomendada	Prod. Óleo Estimada (kℓ/ha)	Área Necessária (mil ha)
N	209	Dendê	Dendê	2,0	104,5
NE	367	Mamona, Dendê, Soja e Outras Palmeiras	Mamona	0,56	655,4
CO	285	Soja, Girassol	Soja e Girassol	0,45 / 0,88	454,8
SE	1.071	Soja, Girassol e Colza	Soja e Girassol	0,45 / 0,88	1.709,0
S	514	Soja, Girassol e Colza	Soja e Girassol	0,45 / 0,88	820,2
Brasil	2.446				3.743,7

Obs.: Estimativa considerando 50% de girassol e 50% de soja nas regiões SE, S e CO.

As diversas regiões do país apresentam diferenças climáticas também. Na região Norte, domina a floresta tropical, representada pelo Amazonas. A região Norte é adequada para o cultivo de dendê, que requer chuvas abundantes. Na região Nordeste existe uma diferença entre a zona litorânea, (com chuvas abundantes) e a do interior (semi-árido). Nessas zonas é adequado o cultivo da mamona e do pinhão manso, resistentes à seca. A mamona é relativamente resistente à seca e absorve bastante mão-de-obra, sendo um cultivo interessante para a inclusão social. Não existe muita informação relativa ao pinhão manso e não se conhecem técnicas de cultivo do produto. Nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste já se cultivam soja em grande escala e suas técnicas de produção são bastante conhecidas. O girassol poderia ser uma alternativa para a entressafra da soja.

(4) Área e Volume de Produção Necessários para o Setor Agrícola

De acordo com o MAPA, foram selecionados 5 produtos candidatos e na tabela 7.23 se mostram às regiões adequadas para cada cultura e na tabela 7.24 a demanda de BDF por região com a implementação de B2/B5 em todo o país. Na tabela 7.38 se mostra o volume de produção e área cultivada de matéria-prima necessária para suprir a demanda de BDF por região. Com relação a esses cálculos, se partiu da hipótese que em cada região se produz BDF somente a partir de uma matéria-prima..

Tab.7.36 Culturas para BDF

Região	Cultura
N	Dendê
NE	Mamona
CO	Soja e Girassol
SE	Soja, Girassol e Colza
S	Soja, Girassol e Colza

Tab.7.37 Demanda de BDF por Região (mil kℓ)

Região	Demanda do B2	Demanda do B5
N	60,0	209,0
NE	105,0	367,0
CO	89,0	285,0
SE	325,0	1.071,0
S	155,0	514,0
Brasil	734,0	2.446,0
Ano Projetado	2008	2012

Tab.7.38 Volume e Área Necessária de Matéria-Prima para Suprir a Demanda do B2/B5

(Área em 1,000 t e Produção em 1.000 ha)

Item		N	NE	SE	S	CO	Brasil	
Mamona	Área Necessária	B2	-	182,3	-	-	182,3	
		B5	-	637,2	-	-	637,2	
	Produção Necessária Estimada	B2	-	218,8	-	-	218,8	
		B5	-	764,6	-	-	764,6	
Dendê	Área Necessária	B2	15,0	-	-	-	15,0	
		B5	52,3	-	-	-	52,3	
	Produção Necessária Estimada	B2	300,0	-	-	-	300,0	
		B5	1.045,0	-	-	-	1.045,0	
Soja	Área Necessária	B2	-	-	668,7	318,9	183,1	1.170,8
		B5	-	-	2.203,7	1.057,6	586,4	3.847,7
	Produção Necessária Estimada	B2	-	-	1.805,6	861,1	494,4	3.161,1
		B5	-	-	5.950,0	2.855,6	1.583,3	10.388,9
Girassol	Área Necessária	B2	-	-	368,5	175,7	100,9	645,1
		B5	-	-	1.214,3	582,8	323,1	2.120,2
	Produção Necessária Estimada	B2	-	-	773,8	369,0	211,9	1.354,8
		B5	-	-	2.550,0	1.223,8	678,6	4.452,4
Colza	Área Necessária	B2	-	-	687,1	327,7	-	1.014,8
		B5	-	-	2.264,3	1.086,7	-	3.351,0
	Produção Necessária Estimada	B2	-	-	755,8	360,5	-	1.116,3
		B5	-	-	2.490,7	1.195,3	-	3.686,0

Na região Nordeste, para o B2 é necessário produzir cerca de 220.000 t de mamona em uma área de cultivo ao redor de 180.000 ha. Na região Norte se necessita 300.000 t de dendê em uma superfície de 150.000 ha. Nas outras regiões (Sul, Sudeste e Centro-Oeste), a partir da hipótese de que somente a soja será utilizada como matéria-prima, serão necessárias 3.160.000 t cultivadas em 1.170.000ha. Igualmente, se consideramos o girassol, o volume de produção necessário será de 1.350.000 t cultivadas em 640.000 ha e, finalmente, no caso da colza, haverá a necessidade de se produzir 1.120.000 t em 1.010.000 ha.

Analisando os dados da tabela anterior, infere-se que dificilmente um só produto possa cobrir todas as regiões e ainda, existem riscos quanto à estabilidade na oferta. Por isso, é mais recomendável produzir BDF a partir de diversas matérias-primas. Partindo do pressuposto de que nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste o BDF será produzido com matéria-prima diversificada (soja, girassol e colza), foram avaliados os seguintes 4 casos. Ali se realiza uma análise considerando a diferença na porcentagem da composição do BDF de acordo com a matéria-prima utilizada para a produção.

Tab.7.39 Casos Avaliados da Proporção das Culturas para o B2/B5

Caso	Soja	Girassol	Colza
1	50%	25%	25%
2	25%	50%	25%
3	25%	25%	50%
4	50%	50%	0%

Obs.: A % acima refere-se à proporção utilizada de cada cultura na produção de BDF.

Tab.7.40 Área Necessária para Produção de BDF Utilizando Várias Culturas

Caso	Avaliação para Várias Proporções de Matéria-Prima			Área Necessária (ha)	
	Proporção			para B2	para B5
1	Soja	Girassol	Colza	1.025.600	3.372.400
2	50%	25%	25%	914.800	3.006.300
3	25%	25%	50%	1.032.400	3.394.800
4	50%	50%	0%	908.000	2.984.000

A tabela 7.40 mostra a área de cultivo necessária para

a produção de B2/B5 para os casos de 1 a 4. Desta tabela observar-se que no caso 4, utilizando somente soja e girassol, é possível produzir o BDF necessário de B2/B5 para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste utilizando a menor área.

Como se mostra acima, no caso de se diversificar a matéria-prima de BDF a área de cultivo necessário para o B2/B5 variam significativamente de acordo com a composição dos produtos. Neste relatório consideraremos os dados que se mostram na coluna à direita da tabela 7.35 como as áreas necessárias de cultivo para seguir com os argumentos.

7.2.3 Análise de Risco do Programa de Produção e Uso do Biodiesel e Estrutura Executiva no Médio / Longo Prazos

(1) Análise de Risco

Como risco para o “Programa de Produção e Uso de BDF” pode ser considerado o fato de não se conseguir atingir a produção para o B2/B5 e promover a inclusão social concomitantemente. Pelo exposto, a seleção das matérias-primas de BDF se encontra em um antagonismo entre a soja, que é uma cultura já desenvolvida e altamente competitiva no mercado internacional, e a mamona, cujas técnicas de produção são bastante rudimentares. Para assegurar o volume de produção necessário de BDF para atingir o B2/B5, a escolha, do ponto de vista meramente econômico, tenderá para a soja. Esta tem competitividade e é cultivada por grandes empresas agrícolas, mas aí há o risco de o Programa não atingir o outro objetivo, que é o de promover a produção de matérias-primas que possam aumentar as oportunidades de emprego na área rural e trazer resultados para a inclusão social (mamona e pinhão manso). E, do outro lado, se for enfatizado somente a inclusão social, existe o risco de não se atingir a meta do B2/B5. Entre os riscos do setor BDF podem ser enumerados os seguintes:

- ① Risco de não poder comercializar os produtos candidatos à matéria-prima de BDF por deficiência de técnicas de cultivo.
- ② Risco dos produtores não transformarem o óleo em BDF, devido à diferença nos preços entre o BDF e o óleo vegetal
- ③ Risco de não se poder comercializar o BDF por falta de assistência financeira aos pequenos agricultores
- ④ Risco de criação do monopólio da soja como matéria-prima de BDF, pondo em risco os resultados da inclusão social
- ⑤ Risco de não atingir o B5 por falta de plantas processadoras devido a investimentos insuficientes por parte das empresas
- ⑥ Risco de redução dos efeitos na inclusão social e falta de difusão do BDF com soja pela variação nos preços dos óleos vegetais e do diesel
- ⑦ Risco de redução dos efeitos do “Selo Social Combustível” pela queda nos preços do diesel.
- ⑧ Risco de não cumprir com o B2/B5 devido a Alta nos Preços da Matéria-Prima e do Óleo Vegetal

1) Risco de Não Realização da Comercialização Devido a Imaturidade das Técnicas de Cultivo das Culturas para BDF

Comparada à produção de etanol que vem de longa data, o Governo brasileiro deu início, em dezembro de 2004, à formação do setor BDF com o anúncio do “Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel”. Os antecedentes para que o Governo apóie o setor BDF se encontram na intenção de se corrigir as desigualdades regionais que surgiram devido à marcha da economia de mercado,

Tab.7.41 Condição de Produção das Culturas para BDF (2003)

Item	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Área Cultivada em 2003 (mil ha)	21.276	86	134	53
Colheita em 2003 (mil t)	52.018	896	83	82
Produtividade em 2003 (t/ha)	2,4	10,4	0,6	1,5
Produtividade Projetada (t/ha)	3,0	20,0	1,2	1,8

Fonte: Base nos dados da CONAB

que
acelerara
m essas
desigualda
des.
Foram
selecionad

Fonte: Base nos dados da CONAB

os como produtos candidatos à matéria-prima de BDF culturas como a mamona, o dendê, a soja, a colza. Mas, exceto a soja, ainda não existe tecnologia de produção que faça com que os outros produtos sejam comercializáveis. Na tabela à direita se mostra a situação da área de cultivo existente dos produtos candidatos assim como a produtividade projetada.

Um dos produtos candidatos do BDF, a soja, já é cultivada em larga escala por grandes empresas agrícolas e detém de 1/3 do volume comercializado no mercado mundial. Dependendo das condições de mercado, a produção pode se transferir facilmente para o BDF e se os sojicultores entrarem no mercado do BDF, os pequenos produtores de mamona e dendê, sem dispor de uma tecnologia de produção adequada e com sistemas de produção e comercialização ainda numa etapa primária, se verão em uma posição desvantajosa.

A mamona é um produto que traz resultados para a inclusão social e teve uma produtividade de 0,6t/ ha medida em 2003 e a nível de agricultura pode se considerar que é um cultivo rentável, mas há necessidade de essa produtividade ser duplicada. O mesmo se pode dizer do dendê. Para que a produção de matéria-prima de BDF por pequenos produtores se viabilize, é urgente criar medidas considerando estas questões.

A EMBRAPA já deu início a pesquisas com relação à adequação de técnicas de cultivo da mamona e do dendê e estão sendo realizadas pesquisas experimentais no campo, avaliando variedades, entre outros aspectos, mas para se difundir as culturas com resultados na inclusão social, será necessário investir ainda mais em pesquisas e também por em marcha a extensão técnica dos resultados destas pesquisas entre os agricultores. Para desenvolver um projeto que tenha como base a inclusão social, será necessário fortalecer o setor de pesquisas para permitir a realização de cultivos comprovados como produtos comerciais e introduzir medidas para melhorar as técnicas de cultivo dos agricultores.

2) Risco dos Produtores não Transforma-rem Óleo em BDF Devido à Diferença nos Preços entre o BDF e o Óleo Vegetal

Para se transformar o óleo vegetal em BDF, o preço desse deverá ser mais vantajoso.

A vantagem de preços não está ocorrendo quando se compara o BDF com a mamona, cultura que, se espera, pode trazer resultados para a inclusão social. O preço de comercialização do óleo de mamona é

Tab.7.42 Comparação dos Preços de BDF com Selo Combustível Social e Óleo Vegetal

Cultura	Preço do Óleo na Fábrica (R\$/t)	Custo Prod. do Óleo Veg. (R\$/ t)	Custo de Prod. de BDF (R\$/ t)
Mamona	2,340.0	1,708.3	1,598
Dendê	1,066.0	918.0	1,598
Girassol	1,566.5	1,331.4	1,598
Soja	1,311.0	1,338.0	1,598

Obs.: Utilizou-se uma densidade de 0.87kg/ℓ para o BDF. Produção de 0,1 t de glicerina e 0,87 t de BDF a partir de 1 t de óleo vegetal. Não considerou-se o custo de produção do BDF.

maior que o preço do BDF e o “Selo Combustível Social” poderia não gerar os benefícios esperados. Na Tabela 7.42 pode-se observar os preços do óleo vegetal na planta e os custos de produção de óleo vegetal, assim como o preço quando transformado em BDF (BDF + glicerina).

No caso do dendê, a transformação para BDF é mais vantajosa, mas em relação às outras matérias-primas candidatas, a sua transformação em BDF é mais difícil. A mamona, especificamente, requer diversas medidas para se transformar em um produto mais vantajoso quando transformado em BDF e ainda há outros riscos a serem considerados caso se dinamize a produção. O preço da mamona na fonte, está cotado atualmente a R\$ 750/t, mas promovendo seu cultivo pode haver um excesso de oferta baixando ainda mais os preços, derrubando a rentabilidade. Para aliviar este perigo, será necessário promover e introduzir novas técnicas de cultivo nas zonas de produção de mamona existentes ou promover outros produtos como matéria-prima do BDF. A seguir se apresentam algumas propostas para reduzir os riscos citados anteriormente.

1. Fortalecimento de pesquisas e estudos para introdução de variedades de mamona com produtividade mais elevada
2. Difusão do cultivo de mamona
3. Seleção das zonas apropriadas para o cultivo de produtos BDF e assistência de forma concentrada às mesmas

3) Risco da Não Comercialização do BDF devido à Falta de Recursos Voltado aos Agricultores Familiares

Diferente da soja que é um produto representativo no país, a área cultivada dos outros candidatos para serem matéria-prima para a produção de BDF como a

Tab.7.43 Recursos Iniciais Necessários na Produção de 1kl de BDF

Item	Soja	Dendê	Mamona	Girassol
Colheita Projetada (t/ha)	3,0	20,0	1,2	1,8
Óleo Extraído (t/ha)	0,6	4,0	0,6	0,8
Prod. BDF (kl/ha)	0,6	4,0	0,6	0,8
Área Necessária (ha)	16.667	2.500	17.361	13.228
Custo de Prod. da Mat. Prima (R\$/ha)	1.365	2.080	689	1.052
Invest. Inicial (R\$/ha)		4.385		
Recurso Necessário (1kl de BDF)				
Recurso para Plantio (R\$/kl)	2.275	520	1.196	1.392
Recurso para Invest. Inicial (R\$/kl)	0	1.096	0	0
TOTAL (R\$/kl)	2.275	1.616	1.196	1.392

mamona, o dendê e o girassol, como se verificou no item anterior, não chega a 1% da área cultivada de soja e o tipo de produção é de pequena escala.

A intenção do Governo Federal de “promover a inclusão social” através da ativação do setor BDF está dirigida a pequenos produtores que até agora estiveram à margem do processo de desenvolvimento. Para que a mamona, o dendê e o girassol, cultivados até agora por pequenos produtores para atender o mercado regional interno, possam chegar a um nível de produto comercializável como matéria-prima para o BDF com a expansão da produção, será necessária a aplicação de um vultoso capital. O capital necessário estimado para a produção de BDF por um agricultor, isolado, (produção de 1 kl de BDF), encontra-se descrito na tabela 7.43.

O capital necessário para a produção de 1 kl de BDF é mais elevado para a soja enquanto a mamona requer o menor montante. Porém, mesmo no caso do cultivo da mamona, o capital necessário para a produção de 1 kl de BDF chega a R\$ 1.196,00 e os pequenos agricultores, normalmente descapitalizados, não podem dispor deste valor, condição que eleva o risco de eles serem excluídos da produção de BDF. Para contornar este risco, será necessário estruturar um sistema de financiamento voltado à promoção da produção dos pequenos agricultores.

Mamona, dendê e o girassol são matérias-primas viáveis para suprir a demanda do BDF no futuro, mas se o apoio financeiro não for garantido a estes pequenos agricultores, haverá o risco de não se poder comercializar o BDF, conforme estabelecido na “Lei B2/B5”.

4) Risco de Não Atingir a Inclusão Social devido ao Domínio da Soja como Matéria-Prima do BDF

Do ponto de vista do fornecimento de B2/B5, a principal matéria-prima é a soja. Caso os preços dos seus derivados se mantenha ou se reduza, será vantajoso produzir o BDF a partir da soja. Na tabela 7.44 se mostra a evolução dos preços dos derivados de soja.

Tab.7.44 Preço dos Produtos da Soja (US\$/t)

Ano	Soja	Torta	Óleo Bruto
2002	188,36	183,43	410,36
2003	232,16	212,76	500,53
2004	274,31	255,65	588,00
2005	227,54	209,97	498,17

Fonte: ABIOVE (Chicago Quotation)

Obs.: Preços até set/2005.

Pelos preços observados nesta tabela, se o preço da soja em grão cair para menos de US\$ 220/t, não haverá problemas para o fornecimento de B2/B5. Se o preço supera os US\$220/t, surge a oportunidade de se substituir à soja pela mamona ou dendê, culturas que agregam sentido social, mas como seu sistema de produção não é de grande escala como a soja, não está claro se haveria capacidade de se estruturar um sistema de fornecimento estável de B2/B5. Para solucionar este problema, foi lançado o “Selo Combustível Social” que é uma Medida Provisória para o B2/B5, onde se estabelecem às porcentagens de compra de matéria-prima para o BDF.

Nas atuais condições, devido aos motivos enumerados abaixo, é possível que o “Selo Combustível Social” não surta os efeitos desejados.

- Pelos efeitos do “Selo Combustível Social” (Isenção máxima de R\$ 219/kℓ), seria mais barato comprar soja dos grandes produtores.
- O dendê tem preços competitivos, mas requer 4 anos de espera desde o plantio até o crescimento pleno. A mamona tem produtividade muito baixa, portanto não se poderia garantir o fornecimento de matéria-prima. Além disso, como os produtores são principalmente microagricultores, será necessário mais tempo para eles aprenderem as técnicas de cultivo.
- No curto prazo haveria uma super oferta de soja que teria que ser transformada em BDF.
- Os fornecedores de matéria-prima com perfil adequado a fazerem parte do “Selo Combustível Social” estão dispersos, incrementando os custos de transportes, portanto não haveria vantagens em se comprar de pequenos agricultores.

Produtores de soja estão concentrados em uma zona, facilitando a coleta de matéria-prima. O custo de transporte da matéria-prima dos pequenos agricultores até as usinas tem um peso considerável na composição do custo final, e assim há uma alta probabilidade de que os efeitos de isenção do “Selo Combustível Social” acabem anulados. Considerando estes fatos, pode-se concluir que a matéria-prima para o B5 seria monopolizada pela soja, aumentando os riscos de o projeto não obter resultados positivos quanto à inclusão social.

5) Risco de Não Atingir o B5 por Falta de Usinas devido ao Recuo dos Investimentos por Parte dos Empresários

Para poder suprir a demanda de BDF para a materialização do B5 em cada região será necessário aumentar o número de usinas processadoras como se mostra a seguir. Como base para os cálculos, foi considerado um período de operação de 300 dias ao ano, capacidade de produção padrão de 60kl/dia. Agora, para a região Norte, devido ao pequeno número de habitantes, comunidades e cidades, foi definida uma capacidade diária de 10kl/dia.

Tab.7.45 Estimativa de Usinas Necessárias para Produzir BDF Suficiente para a Política de B5

Região	Demanda de BDF (mil kl)	Dias Operação (dia/ano)	Capac. Produção (kl/dia)	Produção (mil kl/ano)	Qde de Usinas Necessárias
N	209	300	10	3.00	70
NE	367	300	60	18.00	20
CO	286	300	60	18.00	16
SE	1,072	300	60	18.00	60
S	514	300	60	18.00	29
Total	2,446			75.00	195

Para atingir o B5, será necessária a instalação de usinas como se indica acima, mas como existe uma grande probabilidade de que o capital necessário para estes investimentos (que se indica na seguinte tabela) não chegue, existe um grande risco que não se possa atingir os objetivos.

Os investimentos requeridos para a construção das plantas relacionadas anteriormente se indicam a seguir.

Tab.7.46 Investimento Necessário Estimado para a Instalação das Usinas de BDF

Região	Quant. Necessária de Usinas	Usina		Área Estimada (1000 ha)	Custo Instal. da Cultura		Investimento Necessário (R\$1000)
		Custo Instal.			Por Área (R\$1000/área)	Total (R\$1000)	
		Unitário (R\$ 1000)	Total (R\$ 1000)				
N	70	3.800	266.000	105	16	1.672.000	1.938.000
NE	20	10.000	200.000	655	0,7	458.780	658.780
SE	60	10.000	600.000	1.709	1,7	2.905.300	3.505.300
S	29	10.000	290.000	820	1,2	984.240	1.279.240
CO	16	10.000	160.000	455	1,6	727.680	887.680
Total	195		1.516.000	3.744		6.748.000	8.264.000

Obs.: Considerou-se uma capacidade de 10 kl/dia para o norte e 60 kl/dia para os demais.

Os investimentos indicados acima não poderão ser realizados somente com iniciativa da empresa privada. Por isso o Governo deverá facilitar a entrada do capital de investimento acima, estabelecendo um sistema de financiamento com baixas taxas de juros além de participar com a provisão de capital.

6) Risco na Redução dos Efeitos de Inclusão Social pela Expansão da Soja como Matéria-Prima do BDF devido à Variação dos Preços do Diesel e Óleo Vegetal

O principal fator que influencia o preço do BDF é o preço do petróleo, que afeta diretamente o preço do diesel. Caso o preço do BDF se eleve, as grandes empresas produtoras de soja irão direcionar as vendas ao setor de BDF. Na figura a direita se mostra a oscilação de preços do petróleo nos últimos 10 anos. Atualmente os preços do petróleo estão em alta. Em março de 2005 o preço ao atacado do diesel estava em R\$ 0,96/ℓ (preço do petróleo US\$50/barril). O aumento de 20% no preço do petróleo está relacionado com o aumento de 20% no preço do diesel (R\$1,2/ℓ). Estima-se que o preço mundial do óleo vegetal em 2014/15 estará na faixa dos US\$500/t e US\$450/t (ao redor de R\$1.250/t a R\$1.125/t, a uma taxa de câmbio de US\$ 1,0 = R\$ 2,5). Com esse preço, para os produtores de soja será mais vantajoso transformar a soja em BDF. Isso quer dizer que a soja poderá ser utilizada para o B2 e B5, mas não contribuiria para promover a inclusão social.



Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Crude_oil#Pricing
Valores não incluem a inflação

Fig.7.3 Variação Anual do Preço do Petróleo (1994 a 2006)

Atualmente o Brasil exporta aproximadamente 20.000.000 t de soja ao ano e é responsável por cerca de

1/3 do comércio internacional. Se a leguminosa passar a ser utilizada para a produção de BDF, a mamona será preterida como matéria-prima, frustrando a intenção do Governo Federal. Porém, como se mostra na tabela 7.47, a longo prazo, como o consumo de óleo de soja vem aumentando na

Tab.7.47 Variação no Consumo de Soja por País (1.000 t)

País	1990/91	1995/96	2000/01	2004/05 *
EUA	5.506	6.108	7.401	7.847
China	1.055	2.575	3.542	7.495
Brasil	2.166	2.530	3.075	3.059
UE	-	-	2.133	2.093
Índia	445	772	2.020	2.059
Irã	431	371	843	1.140
México	404	444	843	1.002
Japão	624	665	700	761
Egito	22	120	386	290
Bangladesh	235	315	501	367
Outros	4.608	5.680	5.082	6.049
Total	15.496	19.580	26.526	32.162

Obs.: *2004/05 é estimativa

Fonte: FAOSTAT

maioria dos países, a transformação de óleo de soja em BDF poderia ser menor.

No longo prazo é possível que o óleo de mamona patrocinado pelo Governo Federal com a “Lei B2/B5” possa ser utilizado como matéria-prima de BDF. Para que se possa viabilizar a produção de B5 principalmente com o óleo de mamona de acordo com a “Lei B2/B5”, será necessário assegurar uma escala de produção adequada para o cultivo de matéria-prima, capaz de atender à demanda de BDF, e garantir a tecnologia de produção assim como sua difusão.

7) Risco da Redução dos Efeitos do Selo Combustível Social devido à Queda do Preço do Diesel e Aumento da Carga sobre os Distribuidores

O “Selo Combustível Social” é um sistema estabelecido para incentivar a compra de matéria-prima dos agricultores familiares. Este sistema reduz a alíquota dos impostos para o BDF para compensar o seu custo, mais elevado comparado com o do diesel. Os preços no atacado de BDF dependem da matéria-prima e em março de 2005, o único produto que tinha um preço menor que o diesel, incluindo-se a aplicação do “Selo Combustível Social”, era o dendê. (Ver tabela 7.10). Porém, com a queda dos preços do diesel, mesmo o dendê perderia esta vantagem. Isto quer dizer que ao mesmo tempo em que se reduzem os efeitos do “Selo Combustível Social”, a implementação da obrigatoriedade, para os distribuidores, a compra da matéria-prima se tornou uma grande carga. Além disso, mesmo para os produtores de matéria-prima, o atrativo para vender como matéria-prima se verá reduzido. Porém, o preço do petróleo a curto e médio prazo terá uma tendência à alta e este risco seria pequeno. O preço do barril de petróleo cru em março de 2005 estava US\$ 35 o barril.

8) Risco em Atingir o B2/B5 devido a Alta nos Preços da Matéria-Prima (Principalmente Soja) e do Óleo Vegetal

Do ponto de vista da produção e do preço, a única matéria-prima do BDF possível de ser fornecida atualmente é a soja. As outras culturas estão numa situação que seria quase impossível fornecer matéria-prima suficiente para o B5. Produziu-se 21.000.000 ha de soja em 2003 sendo fornecido ao mundo na forma de grão, óleo e torta. O mercado consumiu como ração para suínos e aves, tão como processado ou em forma de óleo. O consumo de carne vem aumentando muito atualmente, tão quanto o consumo de óleo de soja. Isto ocorre principalmente na China, onde o consumo aumenta anualmente 7%. Assim, a demanda pela soja que é matéria-prima para ração de animais tem aumentado também. A seguir apresenta-se o aumento do consumo de carne no mundo e na China.

Tab.7.48 Variação do Consumo de Carne no Mundo e na China

Item	Mundo			China		
	1990	2002	Aumento Anual durante o Período (%/ano)	1990	2002	Aumento Anual durante o Período (%/ano)
Pop. (milhab.)	5.263.586	6.224.978	1,41%	1.161.381	1.302.307	0,96%
Total (t)	177.008.159	244.149.228	2,72%	30.077.552	68.363.271	7,08%
Bovino (t)	54.671.639	60.176.153	0,80%	1.180.796	5.974.170	14,47%
Suíno (t)	68.903.213	94.807.546	2,70%	23.695.898	44.498.337	5,39%
Aves (t)	40.278.182	72.637.428	5,04%	3.854.127	13.707.635	11,15%
Caprino (t)	9.393.482	11.474.408	1,68%	1.081.001	3.233.497	9,56%
Outros (t)	3.761.643	5.053.693	2,49%	265.730	949.632	11,20%
Ovos (t)	33.390.038	52.153.121	3,79%	7.463.564	22.713.526	9,72%

Fonte: FAOSTAT

Como a tabela acima mostra, o consumo de carne vem aumentando muito, principalmente relacionado ao consumo de aves de suínos que utilizam a soja

como ração. Estima-se que esta tendência persista por algum tempo aumentando ainda mais a demanda pela soja. O mesmo pode ser dito para o óleo de soja que apresenta um grande crescimento na demanda (tab. 7.47). Esta tendência pode acarretar um aumento nos preços da soja causando riscos para a oferta de B2/B5. Portanto, se a produção de BDF ficar totalmente dependente da soja, criará uma situação de alto risco para o sistema de fornecimento de BDF. No longo prazo, para que a estrutura de fornecimento de BDF seja concretizada, deve-se ficar independente deste tipo de produto e passar a usar produtos menos sensíveis (mamona, pinhão manso, etc.).

(2) Medidas para Evitar Tais Riscos

Para reduzir os riscos enumerados no item anterior, será necessário aprimorar as técnicas de cultivo das matérias-primas e fortalecer a extensão técnica aos agricultores ou promover a produção de outros produtos. Abaixo se enumeram algumas propostas de medidas a ser tomadas para reduzir os riscos.

Tab.7.49 Risco do Setor e Medidas Contra

Risco	Medidas contra os Riscos
Não Realização da Comercialização Devido a Imaturidade das Técnicas de Cultivo das Culturas para BDF	Aumentar a produção de culturas que tenham efeito de inclusão social Fortalecimento da pesquisa de técnicas de cultivo Melhoria da extensão técnica aos agricultores e fortalecimento da estrutura de extensão Formar uma estrutura de fornecimento do B2 através da participação de agricultores empresariais
Descontentamento dos Produtores Devido à Diferença nos Preços do BDF e Óleo Vegetal e Circulo Vicioso de Redução dos Preços dos Produtos	Melhoria técnica em áreas de cultivo de mamona (experimentos / fortalecimento da pesquisa sobre variedades com alta produtividade) Promoção da extensão técnica Seleção de áreas adequadas ao cultivo de culturas para BDF e assistência concentrada nestas áreas
Não Comercialização do BDF devido à Falta de Recursos Voltado aos Agricultores Familiares	Melhoria nas políticas de assistência financeira no plantio para os agricultores familiares Solidificação da extensão técnica de cultivo
Não Atingir a Inclusão Social devido ao Domínio da Soja como Matéria-Prima do BDF	Concretização da tecnologia de cultivo de culturas para BDF com vista no longo prazo
Não Atingir o B5 por Falta de Usinas devido ao Recuo dos Investimentos por Parte dos Empresários	Estabelecimento de linhas de financiamento com baixos juros Fortalecimento do sistema de assistência técnica de produção do BDF
Redução dos Efeitos de Inclusão Social pela Expansão da Soja como Matéria-Prima do BDF devido à Variação dos Preços do Diesel e Óleo Vegetal	Concretização da tecnologia de cultivo de culturas para BDF com vista no longo prazo
Redução dos Efeitos do Selo Combustível Social devido à Queda do Preço do Diesel e Combustível Social	Inclusão de Novas Oleaginosas a Serem Beneficiadas pelo Selo Combustível Social
Aumento da Carga sobre os Distribuidores	
Risco em Atingir o B2/B5 devido a Alta nos Preços da Matéria-Prima (Principalmente Soja) e do Óleo Vegetal	Fortalecimento da Estrutura Produtiva de BDF através de Outras Culturas como Mamona e Pinhão Manso

Ao mesmo tempo, se faz necessário implementar medidas para outros temas do setor BDF. Abaixo apresentamos uma relação destes temas a ser tratados. (Ver 5.7 no Capítulo 5).

Tab.7.50 Temas do Setor de Biodiesel

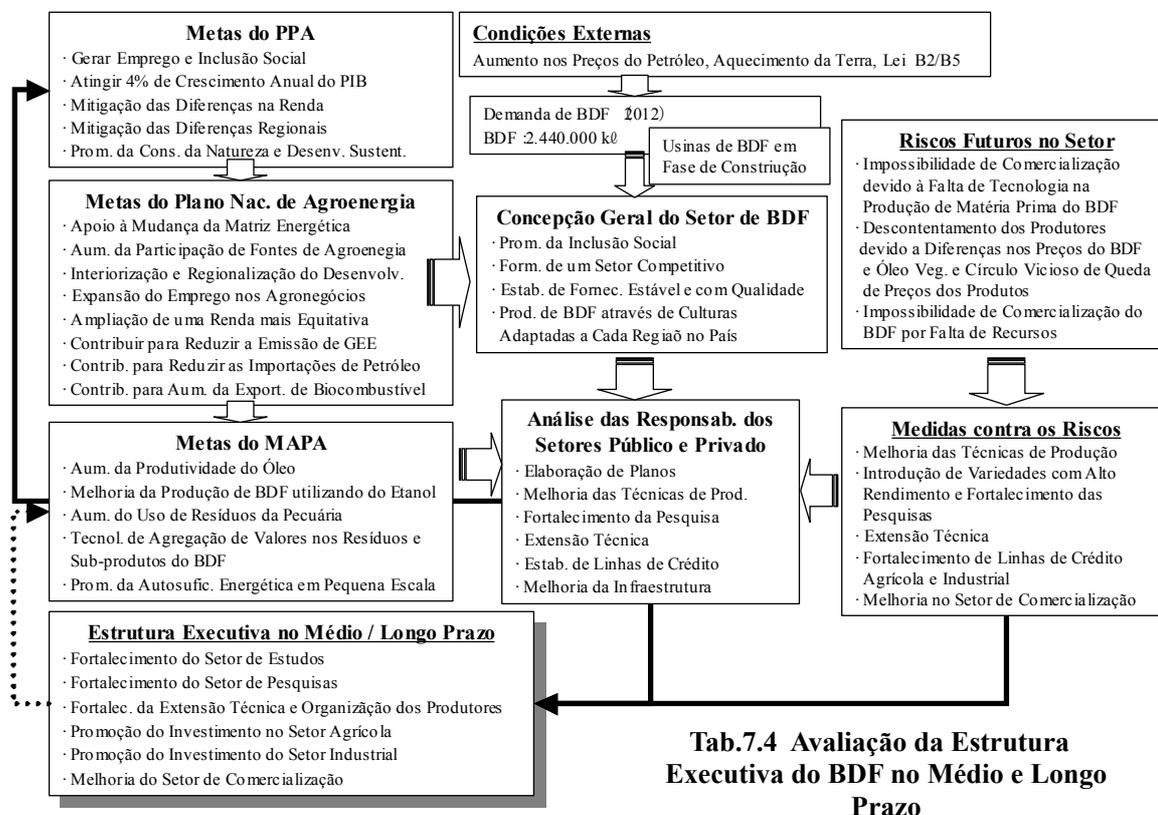
Campo	Temas
Setor em Geral	Melhoria da infra-estrutura desde a produção agrícola, extração de óleo, usina de BDF até a distribuição do combustível Promoção do investimento no setor e desenvolvimento de tecnologia de produção Elevar o nível técnico de cultivo dos agricultores familiares de baixa renda e a produtividade das culturas Concretizar preços de comercialização que considere a renda dos produtores de matéria-prima Fortalecimento da assistência para elevar a produtividade agrícola e promoção de uma participação sustentável dos agricultores familiares Definição de culturas adequadas do ponto de vista social e ambiental
Cultivo de Mamona	Desenvolvimento / introdução de variedades com alta produtividade e adequadas à mecanização Consolidação das técnicas de cultivo Elevação da técnica de produção dos agricultores Mecanização (Preparo do solo, transporte, colheita, etc.) Aquisição conjunta de insumos agrícolas através do fortalecimento da organização de agricultores Posse conjunta de máquinas Criar uma estrutura de cooperação entre agricultores e produtores de óleo
Cultivo de Dendê	Estabelecimento de um sistema produtivo que possibilite a participação dos agricultores familiares (distribuição de mudas, extensão técnica, linhas de crédito, etc.) Introdução de medidas que possibilite a sobrevivência dos agricultores durante a fase inicial não produtiva Empreendimentos que unam os produtores de dendê e de óleo (por exemplo, cultivo por contrato) Formação de cooperativas aptas a coordenar o cronograma de colheita entre os agricultores
Colza e Novas Culturas	Produção experimental de culturas com potencial (nabo forrageiro, pinhão manso, palmeiras, etc.) Seleção de variedades para indicação e estabelecimento de técnicas de produção e de extensão técnica Consolidação da técnica de extração de óleo e de produção de BDF
Extração de Óleo	Estabelecimento de indústrias de extração de óleo de mamona e de linhas de financiamento que ative o investimento no setor Estabelecimento de sistema de coleta de mamona Estabelecimento de indústrias de extração de óleo de dendê e de linhas de financiamento que ative o investimento no setor
Produção de BDF	Promoção das pesquisas sobre o método de craqueamento Promoção das pesquisas sobre o método transesterificação utilizando o etanol como solvente Controle de qualidade do BDF Instalação de usinas de BDF para mamona Instalação de usinas de BDF para outros óleos

(3) Avaliação da Estrutura Executiva no Médio e Longo Prazo

O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, contraparte deste Estudo de Identificação de Propostas, estabelece estratégias concretas dentro de seu “Plano Nacional de Agroenergia” de acordo com o “Plano Plurianual” do Governo Federal que inclui o setor de biodiesel dentro dos biocombustíveis. Além do mais, estabelece a concepção geral do setor BDF e o papel a ser cumprido pelo Governo. Por outro lado, existem condições externas como o problema da demanda e oferta de energia, a obrigatoriedade de se adicionar BDF com a “Lei B2/B5”. O setor de biodiesel deve ser conformado de forma a ser competitivo e estável a médio prazo, levando em consideração essas condições externas assim como os futuros riscos para atingir a meta. Para fazer frente a essas condições externas e se precaver contra os possíveis riscos, é necessário estruturar o sistema com o foco voltado ao controle destas condições externas como o aumento da produção visando o equilíbrio entre a oferta e a demanda e o desenvolvimento com inclusão social. O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento considera que o governo deve cumprir com: 1) Elevar o volume de produção de óleo por área cultivada; 2) Melhorar o processo de produção de BDF favorecendo o etanol; 3) Ampliar o aproveitamento de resíduos dos produtos de origem animal; 4) Agregar valor aos resíduos e subprodutos que se originam do processo de produção de BDF e 5) Estratégia para desenvolvimento de tecnologia voltado ao auto-abastecimento energético de pequenas comunidades e indústrias.

No setor de BDF, é necessário que se estruture um sistema de produção e uso

voltado para as políticas de promoção do B2/B5 e melhorar as técnicas e tecnologias de produção, estruturação de um sistema de comercialização e vendas e com base nesses aspectos, ampliar a produção. Para um desenvolvimento regional Atualmente estão sendo consideradas as seguintes políticas como medidas regionais.



Tab.7.51 Medidas Propostas para a Execução da Lei B2/B5

Região	BDF Necessário (mil kℓ)	Medidas Propostas
N	209	Fortalecimento do cultivo do dendê (experimental) Transferência dos excedentes da produção para o NE
NE	367	Projetos experimentais para: Fortalecimento do cultivo de mamona com possibilidade dos agricultores familiares participarem Fortalecimento do cultivo de mamona com participação de agricultores empresariais
CO	285	Utilização da soja, girassol e colza Cultivo em grande escala por agricultores empresariais
SE	1,071	Cultivo em grande escala por agricultores empresariais (canaviais, áreas em repouso, etc.) Utilização da soja, girassol e colza
S	514	Utilização da soja, girassol e colza Cultivo em grande escala por agricultores empresariais

Como a produção de BDF ainda tem uma historia recente, será necessário começar desde sua estruturação básica. Como a data para a obrigatoriedade do B2 e B5 já está fixada, será necessário implementar o sistema nesta direção. Por isso, até o B2 o BDF será produzido com soja e girassol que atualmente contam com um potencial de produção e entretanto será necessário criar as condições para a produção de BDF com outras matérias-primas desde seu cultivo até a colheita. Um tema urgente é o fortalecimento de pesquisas, não só para o cultivo, mas também

dentro do setor industrial. Juntamente com medidas de aumento de produção será necessário implementar a infra-estrutura necessária, e os fundamentos para a comercialização devem ser preparados o mais rápido possível. Abaixo se mostra uma linha temporal das atividades que devem ser realizadas para o setor BDF.

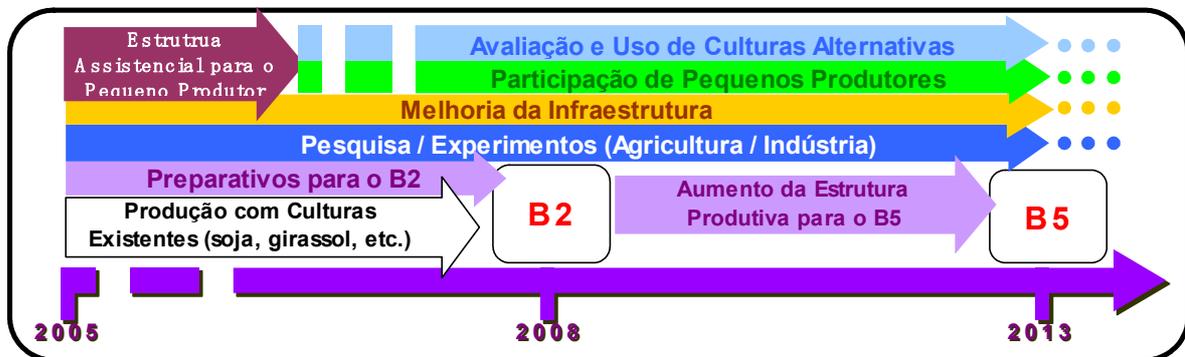


Fig.7.5 Estrutura de Execução do Setor de BDF (Temporal)

Para que o setor possa crescer de forma estável a médio e longo prazo será necessário considerar os temas de risco e as medidas a ser implementadas, avaliando este marco de médio e longo prazo. Para isso será necessário tomar as seguintes medidas.

- Fortalecimento da produção de matérias primas (avaliação de produtos alternativos, inclui a extensão técnica).
- Introdução de medidas que permita melhorar os resultados da inclusão social (estrutura de um sistema de assistência aos pequenos agricultores, promover a participação de pequenos agricultores).
- Fortalecimento da produção de BDF
- Redução dos custos de transportes

1) Fortalecimento da Produção de Matéria-Prima do BDF (Avaliação e Expansão de Produtos Alternativos)

No setor de cultivo, com exceção da soja, as matérias-primas, além da pequena demanda eram desvalorizadas, com baixos preços de mercado. Sabe-se que existe uma grande variedade de oleaginosas que podem ser processadas, mas ainda não está claro quais as características de cada um, as áreas apropriadas para o cultivo, rentabilidade, entre outros aspectos. Já estão selecionadas as matérias-primas para o BDF, mas há possibilidades de se mudar ou acrescentar novos produtos. Mesmo com a perspectiva de crescimento como fornecedores do BDF, os agricultores seguem cultivando produtos de baixa produtividade e a mamona ou o dendê estão longe de poder suprir a demanda das indústrias de transformação. Na etapa de extração de óleo não há maiores problemas com relação à soja e tanto sua capacidade de produção como de expansão são significativos. Porém, com relação às outras matérias-primas de BDF o sistema ainda não está claro.

A partir de agora, para promover o uso do BDF, será necessário fortalecer o cultivo de matéria-prima, que é o fundamental. Porém, até agora não foram realizados investimentos significativos em pesquisa básica. Além do mais as estratégias deste setor não estão maduras o suficiente, sendo necessário iniciar desde o princípio. Principalmente, para que o setor BDF se torne um setor competitivo será necessário ou promover investimentos no setor, ou estabelecer claramente quais as áreas de cultivo adequadas assim como as matérias-primas

estratégicas para a produção de BDF.

Como medidas necessárias para promover o cultivo de matérias primas de BDF será necessário implementar o seguinte.

Tab.7.52 Medidas Necessárias para o Fortalecimento do Cultivo de Matéria-Prima

Setor	Medidas Necessárias
Estudos	Medidas promocionais de investimento Conhecimento de áreas adequadas às matérias-primas do BDF do ponto de vista sócio-econômico e ambiental Promoção de culturas estratégicas como matéria-prima do BDF
Pesquisa	Fortalecimento da Estrutura de Pesquisa Desenvolvimento / introdução de variedades com alto rendimento e mecanizáveis Consolidação das técnicas de cultivo Cultivo experimental de culturas potenciais Seleção de variedades e estabelecimento de técnicas de cultivo e de estrutura de extensão Concretização de técnicas de extração de óleo e produção de BDF Promoção da pesquisa sobre o método de craqueamento Promoção da pesquisa do método de transesterificação utilizando o etanol como solvente Controle de qualidade do BDF
Extensão Técnica	Fortalecimento da Estrutura de Extensão Técnica Elevação do nível técnico dos agricultores familiares e aumento da produtividade das culturas Elevação das técnicas de cultivo dos agricultores
Agricultura	Estabelecimento de linhas de assistência financeira para promover a produção Estabelecimento de um sistema em que o agricultor familiar possa participar (distribuição de mudas, extensão técnica, linhas de crédito, etc.) Mecanização (preparo do solo, transporte, colheita, etc) e posse comunitária das máquinas Empreendimentos que unam os produtores de dendê e de óleo (por exemplo, cultivo por contrato)
Comercialização	Estabelecimento de sistema de coleta de mamona Melhoria das estradas nas áreas produtoras

Para o cultivo de oleaginosas pelos agricultores, será necessário que o governo garanta o financiamento para os investimentos iniciais e os gastos de cultivo através do crédito rural. Os pequenos produtores que são responsáveis pelo cultivo das matérias-primas de BDF têm uma capacidade de acesso ao crédito bastante restrita, portanto o sistema de crédito rural deve incluir as garantias dos créditos. Por outro lado, se necessita apoio não só financeiro, mas também técnico, especialmente na etapa inicial deve haver uma contribuição por parte do governo, para que pouco a pouco possa ser transferida ao setor privado.

2) Introdução de Medidas para Ampliar os Impactos de Inclusão Social (Estruturação da Assistência e Promoção da Participação Agricultores Familiares)

O sentido que se dá a este setor é que o B2/B5 seja um instrumento para a obtenção de resultados positivos com a inclusão social (mais empregos, redução de desigualdades de renda e desigualdades regionais) que é a meta do Plano Plurianual. Uma política que já foi implementada é o “Selo Combustível Social” que busca aumentar a inclusão social. Para tal efeito, será necessário implementar medidas que permitam a participação de “agricultores familiares”, especialmente do Norte, Nordeste e do Semi-árido. Porém, esta população pratica uma agricultura tradicional ou muitas vezes ganha sua vida com seu trabalho de maneira que não contam com a vitalidade para participar em novas atividades. Principalmente para participar em uma agricultura com valor de mercado, é necessário contar com conhecimentos de técnicas de produção agrícola, fatores de produção (terra, implementos agrícola), conhecimentos

agrícolas e de mercado. Para incluir estes agricultores na produção será necessário reforçar os estudos que permitam a formulação de estratégias, dedicar-se a extensão técnica elevar a vontade de investir na agricultura e a formação de uma indústria que envolva os empresários. As medidas para que se possam obter resultados na inclusão social se indicam a seguir.

Tab.7.53 Medidas Necessárias para a Melhoria da Produção de Matéria-Prima do BDF

Setor	Medidas Necessárias
Estudos	Conhecimento de culturas para BDF adequadas do ponto de vista socio-ambiental Preços de produtos que considerem a renda dos agricultores Medidas de fortalecimento da assistência aos agricultores familiares para elevar a produtividade Promoção da participação sustentável dos agricultores familiares Estrutura de cooperação entre agricultor e produtor de óleo vegetal
Extensão Técnica	Elevar o nível da tecnologia de cultivo entre os agricultores familiares Elevar a produtividade das culturas Elevar a tecnologia de produção dos agricultores Formação de cooperativas aptas a coordenar o cronograma de colheita entre os agricultores Transferência de tecnologia entre as cooperativas Aquisição comunitária de insumos com o fortalecimento das cooperativas dos agricultores
Agricultura	Introdução de medidas que possibilite a sobrevivência dos agricultores durante a fase inicial não produtiva Empreendimentos realizados unindo os agricultores e produtores de óleo vegetal (cultivo por contrato)

As regiões onde se pode esperar melhores resultados com a inclusão social são aquelas regiões com os IDH mais baixos. Com o fornecimento de energia será possível melhorar aspectos muito importantes nas condições de vida da população como a educação e saúde. Abaixo se mostram as regiões com os IDH mais baixos.

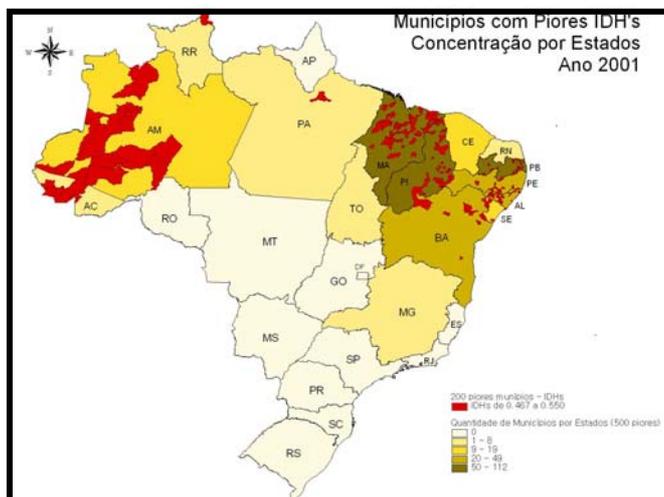


Fig.7.6 Distribuição dos Piores IDHs do Brasil

Estas regiões podem ser divididas em regiões Norte e Nordeste. Como se citou anteriormente, nestas regiões os principais cultivos seriam o dendê e a mamona, além do mais, no norte seria possível cultivar diversos tipos de palmeiras e no nordeste o pinhão manso.

Observando a distribuição dos municípios por população, muitos contam com menos de 50 mil habitantes. Especialmente em zonas remotas da Amazônia, o preço do diesel é elevado e o uso de geradores elétricos a BDF seriam bastante efetivos. Com os geradores a BDF seria possível reduzir os gastos elevados do

diesel. Como a maioria dos municípios não contam com energia elétrica, assegurar este serviço à população teria um grande impacto social.

3) Fortalecimento da Produção de BDF

A produção de BDF se iniciou em 2005, o número de usinas é insuficiente, e ainda não está definido o tipo de usina adequada ao Brasil. A partir de agora este setor irá se responsabilizar por mais de 5% de BDF e o governo também tem a intenção de fazer do setor uma atividade competitiva, portanto será necessário elaborar as estratégias adequadas. No curto prazo deverá ter capacidade para suprir a demanda do mercado interno, mas a longo prazo será necessário fortalecer o setor com vistas ao mercado externo. Com relação ao processamento de BDF, o governo brasileiro está considerando adotar o “Método de transformação por transesterificação com o etanol como solvente” e o “Método de craqueamento”. Assim como considera estratégias importantes aproveitar os resíduos dos produtos de origem animal, agregar valor aos resíduos e subprodutos originados no processo de processamento do BDF. Para desenvolver estes métodos, será necessário fortalecer as pesquisas referentes aos mesmos, em um esforço conjunto entre o setor público e privado. Para fortalecer este setor se faz necessário implementar as seguintes medidas.

Tab.7.54 Medidas Necessárias para Fortalecimento da Produção de BDF

Setor	Medidas Necessárias
Estudos	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de promoção de usinas por região • Medidas de promoção de investimentos • Estrutura de cooperação entre agricultor e produtor de óleo vegetal
Fortalecimento da Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção da pesquisa sobre craqueamento e avaliação de medidas sobre auto-suficiência de energia em locais isolados • Método de transesterificação com etanol como solvente • Tecnologia para aumentar o uso de resíduos da pecuária • Medidas de uso da glicerina e subprodutos • Estrutura de pesquisa conjunta entre os setores público e privado
Produção de BDF	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de fábricas de extração de óleo de mamona e estabelecimento de linhas de financiamento para ativar o investimento no setor • Instalação de fábricas de extração de óleo de dendê e estabelecimento de linhas de financiamento para ativar o investimento no setor • Controle de qualidade do BDF • Instalação de usinas de BDF • Estabelecimento de estrutura para auto-suficiência de energia em locais isolados
Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de sistema de coleta de matéria-prima nas propriedades • Instalação de armazéns • Melhoria da infra-estrutura desde a propriedade agrícola até os distribuidores de combustível, passando pelas fábricas de óleo vegetal e usinas de BDF

Outro problema que surge é a questão de quem realiza a extração de óleo. Como se explicou em 5.3.2 deste relatório, o método de extração de óleo difere para cada matéria-prima de BDF. Caso uma planta extratora se dedique à extração de óleo de vários produtos, esta deverá contar com diversos tipos de instalações, adequadas para cada tipo de matéria-prima. Por outro lado, se o agricultor realiza a extração de forma individual, principalmente se o seu volume produzido não é muito significativo, surgirão problemas nos aspectos econômicos e de eficiência. Portanto haverá melhores resultados se uma cooperativa de agricultores ou uma empresa privada se instale em uma

determinada região para se dedicar à extração do óleo. Isto quer dizer que um agricultor de uma determinada zona extrairia o óleo em uma planta que poderia ser administrada por uma cooperativa de agricultores e o produto obtido daí seria fornecido às usinas de BDF.

A figura 7.7 mostra um esquema do fluxo de matéria-prima, do produtor de matéria-prima para a planta extratora, de aí até a entrega do produto na usina de BDF. A figura da esquerda mostra uma cooperativa de produtores conformada por agricultores individuais que possui instalações para a extração de óleo e uma usina de BDF é instalada para um grupo destas cooperativas. À direita se mostra o caso em que o agricultor fornece o produto colhido diretamente para uma planta extratora de óleo.

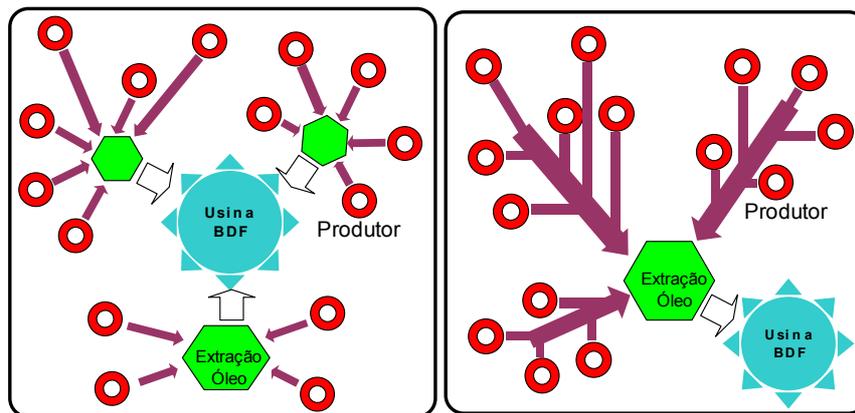


Fig.7.7 Esquema do Fluxo da Matéria-Prima entre o Produtor e a Usina

No caso do dendê, devido a sua natureza, este deve ser levado à planta dentro das 24 h seguintes a sua colheita e o óleo deve ser extraído dentro das 48 horas. Considerando-se o tempo que se toma da colheita até a coleta, acomodar no meio de transporte para levar o produto até a planta extratora, esta deverá estar muito próxima dos campos de cultivo.

Neste caso será mais eficiente se conforme uma cooperativa com certo número de produtores individuais para implementar uma planta de extração de óleo que por sua vez, se juntariam a outras para despachar de forma coletiva o produto à usina de BDF. Isto possibilitaria a produção de matéria-prima de BDF a nível regional, com produtos adequados para cada unidade produtiva.

Diferentemente dos produtores de soja, como se trata principalmente de agricultores de pequena escala, o capital necessário para a instalação de plantas extratoras representa um gasto muito grande para os agricultores, por isso, será necessário proporcionar assistência técnica para o cultivo, para a conformação de cooperativas, orientação técnica e administrativa de operação das plantas extratoras, além da assistência financeira.

As usinas de BDF estariam a cargo das empresas privadas. Porém aqui também é importante que exista financiamento para o investimento inicial. Para isso o governo deve oferecer créditos com juros baixos, apoiando na construção das usinas. Outras medidas protecionistas, como citadas em 5.2 deste relatório, estão atualmente sendo postas em prática pelo governo federal.

Analisando o fortalecimento da produção de BDF desde o ponto de vista do

método de produção, garantir a para produzir de BDF a pequena escala pelo “método de Craqueamento” pode trazer resultados muito positivos no impacto social. Quando este método se estabeleça, será possível produzir BDF em zonas onde o transporte de diesel é difícil para seu auto-abastecimento. Com isto, além de seu uso como combustível, o BDF permitirá a geração de eletricidade em zonas remotas em que não chega à eletrificação, melhorando assim as condições de vida nestes lugares.

4) Redução dos Custos de Comercialização (Melhoria da Infra-estrutura)

O território brasileiro é bastante vasto e muito diversificado, portanto seu desenvolvimento deve ser adequado a cada região. A comercialização no setor de BDF se iniciou recentemente portanto ainda não está muito claro como será este sistema. Sendo necessário realizar uma avaliação de medidas a se tomar para o curto, o médio e longo prazo. No curto prazo será preciso realizar um estudo para a estruturação do sistema da linha de transportes do produtor à planta extratora, daí à usina e às distribuidoras. No médio e longo prazo, é preciso realizar um estudo para melhorar a rede de comercialização voltada para as zonas de produção estratégicas até os centros consumidores. Além disso, é necessário conformar estratégias relacionadas com a promoção de projetos PPP para a reativação dos investimentos privados. Para se reduzir os custos de comercialização, serão necessárias medidas como se mostra na tabela 7.54.

Tab.7.55 Medidas Necessárias para Controlar os Custos de Comercialização

Setor	Medidas Necessárias
Transporte entre Regiões	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo para estruturar um sistema que ligue desde a produção agrícola até o consumidor, passando pela extração de óleo e usina de BDF • Macro estudo da comercialização • Estudo de promoção da PPP • Melhoria da infra-estrutura de comercialização

7.3 Responsabilidades dos Setores Público e Privado

7.3.1 Responsabilidades de Ambos os Setores no Desenvolvimento do Biodiesel

(1) Escala do Investimento Necessário para Atingir o B5

Os principais projetos considerados importantes para o setor biodiesel são os seguintes.

- Investimentos na produção de matéria-prima para BDF
- Financiamento às plantas extratoras de óleo e usinas BDF

Os investimentos necessários para a produção de matéria-prima se mostram a seguir.

Tab.7.56 Investimento Necessário para Produção de Matéria-prima por Região

Região	Aumento Necessário de Capacidade (mil kℓ/ano)	Produção de Matéria-Prima			Extração de Óleo e Produção de BDF	
		Cultura	Área Necessária (mil ha)	Recursos Necessários por Ano (R\$ mil/ano)	Usinas Necessárias	Custo de Implantação das Usinas (R\$ mil)
N	201,00	Dendê	104,5	33.780	70 (pequeno)	266.000
NE	327,64	Mamona	655,4	210.413	20 (grande)	200.000
CO	272,00	Soja	1.709,0	194.370	60 (grande)	600.000
SE	992,38	Soja	820,2	730.422	29 (grande)	290.000
S	514,00	Soja	454,8	116.849	16 (grande)	160.000
Brasil	2.304,02		3.743,7	1.285.834	195	1.516.000

Obs.: (pequeno) = usina de pequeno porte como capacidade menor que 10 kℓ/dia
(grande) = usina grande porte com capacidade de 60 kℓ/dia

Para a produção de BDF se requer de um investimento inicial pelo menos o capital para o primeiro plantio e capital para a primeira safra. Até 2012 a escala de novos investimentos necessários no setor de produção de matéria-prima de BDF chega a R\$ 1.300.000.000, R\$ 1.500.000.000 para a extração de óleo e produção de BDF, totalizando R\$ 2.800.000.000.

Para possibilitar estes investimentos, será necessário promover projetos conjuntos entre o setor público e o privado. O setor público deve fortalecer, melhorar ou promover os investimentos especialmente nos seguintes pontos.

- Fortalecimento dos estudos investigativos
- Fortalecimento do setor de pesquisas experimentais
- Fortalecer o setor de difusão técnica e a associação de agricultores
- Promover investimentos no setor de produção de matérias primas
- Promover investimentos no setor de processamento
- Melhorar o setor de comercialização

(2) Setor de Estudos

Os temas que merecem estudos aprofundados foram selecionados do marco de execução de médio e longo prazo.

Tab.7.57 Temas e Medidas no Setor de Estudos

Objetivo	Temas	Medidas
Fortalecimento da Produção de Matéria-Prima para o BDF	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de medidas de promoção do investimento • Conhecimento das áreas aptas a culturas para BDF adequadas do ponto de vista sócio-econômico e ambiental • Promoção de culturas estratégicas para BDF 	Execução de estudos de zoneamento para culturas do BDF
Favorecer os Impactos da Inclusão Social	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento das culturas para BDF adequadas do ponto de vista socio-ambiental • Preços de produtos que considerem a renda dos agricultores • Medidas de fortalecimento da assistência aos agricultores familiares para elevar a produtividade • Promoção da participação sustentável dos agricultores familiares • Estrutura de cooperação entre agricultor e produtor de óleo vegetal 	Execução de estudos para o uso do Selo Combustível Social
Fortalecimento da Produção de BDF	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de planos de promoção de usinas por região • Elaboração de medidas de promoção do investimento 	Estudo para instalação de fábricas de extração de óleo vegetal Estudo para instalação de usinas de BDF
Redução dos Custos de Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de um sistema desde a propriedade agrícola até os distribuidores de combustível, passando pelas fábricas de óleo vegetal e usinas de BDF • Estabelecimento do sistema de comercialização do BDF • Promoção da PPP • Melhoria da infra-estrutura de comercialização 	Estudo de comercialização nas regiões NE e N

Para promover projetos que privilegiam a inclusão social será necessário fortalecer a produção dos agricultores, especialmente dos “agricultores familiares”, implementando medidas para elevar suas técnicas de cultivo. Ao mesmo tempo se deve selecionar outros produtos candidatos além da mamona e do dendê, realizar um zoneamento das áreas adequadas para o cultivo destes produtos, e preparar um ambiente em que os “agricultores familiares ” possam receber os benefícios destas políticas. O setor público deve ser responsável em criar um ambiente tranqüilo onde o setor privado (“agricultores familiares”, empresários agricultores e processadores de óleo), possa investir tranqüilamente. Também é responsabilidade deste setor organizar informações e implementar medidas com relação ao meio ambiente. Porém, os estudos relativos a projetos de investimentos próprios do setor privado deverão estar a cargo destes últimos. A divisão de responsabilidades com relação aos estudos a ser realizados deve ficar clara, aqueles que se relacionam com a região como um todo devem ser realizados pelo setor público e os estudos cujo objetivo são os investimentos de cada empresa, deve ser realizado pelo setor privado. A divisão de responsabilidades com relação aos estudos a ser realizados se mostra na seguinte tabela.

Tab.7.58 Medidas Relacionadas aos Estudos

Item	Responsabilidades do Setor Público	Responsabilidades do Setor Privado
Estudo	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo para zoneamento de áreas adequadas para as culturas de BDF • Estudo de estratégias de uso do “Selo” • Estudo de comercialização do NE e N 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de plantas de extração de óleo • Instalação de usinas de BDF

(3) Fortalecimento do Setor de Pesquisas

Como o setor de pesquisas básicas ainda não está desenvolvido, para se promover o BDF a nível nacional, é imprescindível fortalecer as pesquisa experimentais. Os itens de pesquisas mais urgentes se enumeram na seguinte tabela 7.58.

Tab.7.59 Medidas Relacionadas ao Fortalecimento da Pesquisa

Item	Público	Privado
Fortalecimento da Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa na Produção de Mudas • Pesquisa para Seleção de Culturas Adequadas • Melhoria da Técn. de Manejo Adequadas aos Pequenos Produtores • Estrutura Conjunta de Pesquisa para os Setores Público e Privado 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento da Pesquisa sobre Sistemas de Produção de BDF (Rota Etílica) • Fortalecimento da Pesquisa sobre Sistemas de Produção de BDF (Craqueamento)

(4) Fortalecimento do Setor de Extensão Técnica

O lineamento básico do setor BDF é a inclusão social e para obter resultados neste sentido, é preciso melhorar as técnicas de cultivo da “família agricultora” para elevar seus níveis de renda. Promover a mecanização em direção à ampliação da produção no futuro, fortalecer as organizações para conformar cooperativas de produtores também se faz necessário. Os seguintes pontos em especial, devem ser fortalecidos ou melhorados.

Tab.7.60 Medidas Relacionadas ao Fortalecimento da Extensão Técnica

Item	Setor Público	Setor Privado
Fortalecimento da Assist. Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de capacitadores para os pequenos produtores • Organização de cooperativas de produtores • Promoção da mecanização 	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de pequenos produtores • Formação de capacitadores
Ampliação dos Impactos da Inclusão Social	<ul style="list-style-type: none"> • Elevar o nível técnico dos agricultores familiares • Aumento da produtividade das culturas • Formação de cooperativas com flexibilidade na fixação da colheita • Transferência técnica entre cooperativas • Aquisição conjunta de insumos agrícolas com o fortalecimento da organização dos produtores 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperativas dos produtores • Promoção da mecanização

O fortalecimento do setor de extensão técnica é importante para elevar o nível técnico dos agricultores e das 4.830.000 famílias que vivem da agricultura, onde cerca de 80% são agricultores familiares. Somente nas regiões Norte e Nordeste são 2.700.000 famílias. Na prática, é impossível que estas famílias possam se beneficiar da extensão técnica individualmente. Por isso, será necessário estruturar um sistema de extensão técnica agrícola aproveitando os centros de extensão técnica existentes em cada estado. Para isso, será necessário formar recursos humanos capacitados para realizar a extensão técnica nas cooperativas de agricultores. O papel do setor público e privado na extensão técnica se enumera a seguir.

Tab.7.61 Responsabilidades dos Setores Público e Privado no Fortalecimento da Extensão Técnica

Item	Setor Público	Setor Privado
Fortalecimento da Assist. Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de capacitadores para os pequenos produtores • Organização de cooperativas de produtores • Estruturação do sistema de extensão técnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de pequenos produtores

(5) Promoção de Investimentos do Setor Agrícola

No setor de produção de matéria-prima, é necessário promover a participação dos “agricultores familiares” que não dispõem de técnicas de cultivo na produção de matéria-prima de BDF.

A assistência técnica para o cultivo da mamona inclui a preparação do terreno, técnicas de cultivo, administração da colheita. O cultivo do dendê, diferente da mamona requer de um investimento inicial muito elevado, especialmente durante os 3 primeiros anos suas despesas são bastante elevadas. Por isso se deve dar assistência financeira para gastos com a compra de mudas, trabalhos de plantio e adubo.

O cultivo de matérias primas para o BDF é um projeto dirigido a pequenos agricultores por tanto se necessita assistência técnica e a conformação de cooperativas. Nesta etapa ainda não estão claros os métodos para melhorar estes aspectos, portanto para seguir com o programa será necessário executar projetos piloto para identificar claramente o tipo de assistência requerida pelos “agricultores familiares”. Além disso, necessitam créditos rurais públicos para dar estabilidade ao

ambiente produtivo.

Tab.7.62 Medidas Relacionadas à Promoção do Investimento no Setor de Produção de Matéria-Prima

Metas	Temas	Medidas
Fortalecimento da Produção de Matéria-Prima do BDF	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de linhas de assistência financeira para a promover a produção • Melhoria na estrutura assistencial para facilitar a participação dos agricultores familiares como a distribuição de mudas, extensão técnica, linhas de crédito, etc. • Mecanização e posse comunitária de máquinas (prepare do solo, transporte, colheita, etc.) • Empreendimentos realizados unindo os agricultores e produtores de óleo vegetal (cultivo por contrato) 	Estabelecimento de Linhas de Crédito Promoção da Mecanização Realização de Experimentos
Ampliação dos Impactos da Inclusão Social	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução de medidas que possibilite a sobrevivência dos agricultores durante a fase inicial não produtiva 	Estabelecimento de Linhas de Crédito

O papel do setor privado no setor de produção de matérias primas é o seguinte.

Tab.7.63 Responsabilidades dos Setores Público e Privado na Promoção de Investimentos na Agricultura

Item	Setor Público	Setor Privado
Investimento na Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria nos regulamentos de financiamento • Estabelecimento de projetos pilotos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo contatado

(6) Promoção de Investimentos do Setor Industrial

O setor de extração de óleo e de processamento de BDF também devem ser fortalecidos. O papel do setor público neste processo não é muito relevante, mas o impacto social das extratoras de óleo e das usinas de BDF são significativos. Para aproveitar isto, o setor público deverá avaliar e executar medidas para atrair as empresas àquelas zonas com alto potencial para a produção de BDF, e com isto fortalecer o setor de processamento de BDF.

O papel do setor público e privado no setor de produção de BDF se mostra a seguir.

Tab.7.64 Responsabilidades dos Setores Público e Privado na Promoção de Investimentos na Produção de BDF

Item	Setor Público	Setor Privado
Investimento no Setor Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamento de Plantas de Extração de Óleo para BDF (Usinas que Adquirem Matéria-Prima da Agricultura Familiar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de Usinas de Grande Porte para BDF

(7) Promoção da Comercialização

O sistema de comercialização de BDF será sustentado pelo novo sistema de comercialização a ser implementado e mesmo aproveitando o sistema de comercialização de diesel existente, haverá necessidade de ajustar o mesmo parcialmente. O papel do setor público é em primeiro lugar estruturar uma rota de comercialização que privilegie a inclusão social, além de elaborar medidas de apoio para reativar o uso de BDF e B5 e elaborar o padrão de controle de qualidade do B5. O setor privado deverá comercializar o produto de acordo com as regras

estabelecidas pelo setor público.

Tab.7.65 Responsabilidades dos Setor Público e Privado na Comercialização

Item	Setor Público	Setor Privado
Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> Melhoria da infra-estrutura de comercialização Estabelecimento de medidas protecionistas adicionais, incentivo à produção de BDF, etc. Criar regulamentos para o comércio Padrão de para controle de qualidade do BDF Monitoramento do BDF e B5 	<ul style="list-style-type: none"> Comercialização do BDF Controle de qualidade

7.3.2 Responsabilidades Esperada do Setor Público no Desenvolvimento do Biodiesel

O papel do setor público no setor de BDF no curto prazo, consiste em elaborar estratégias concretas para aplicar da maneira mais efetiva a legislação em vigência para se atingir as metas do Plano Plurianual. No prazo o setor público deverá conformar um sistema para o fornecimento estável de BDF, promover a inclusão social que é o objetivo do Plano Plurianual e levar adiante projetos que corrijam as desigualdades regionais e de renda. No longo prazo, se espera uma expansão na escala de mercado do BDF. Para tanto será necessário elaborar medidas que possam aproveitar de maneira racional os recursos naturais que são limitados e preparar antecipadamente a estrutura básica para o desenvolvimento como a infra-estrutura e as pesquisas experimentais.

Com base nos resultados analisados em 7.3.1, abaixo se apresenta um esquema das responsabilidades do setor publico.

Tab.7.66 Responsabilidades dos Setor Público e Privado na Introdução do BDF

Setor	Conteúdo	Metas
Estudo	<ul style="list-style-type: none"> Zoneamento de áreas adequadas às culturas para BDF Estratégia de uso do Selo Combustível Social Comercialização nas regiões NE e N 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de estratégias de desenvolvimento considerando culturas adequadas em áreas adequadas
Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> Experimento de produção de sementes de mamona Seleção de culturas para o BDF e produção de sementes Estrutura de pesquisa conjunta entre os setores público e privado 	<ul style="list-style-type: none"> Assistência para elevar a tecnologia dos setores agrícolas e industrial
Extensão Técnica	<ul style="list-style-type: none"> Formação de capacitadores para assistir produtores familiares Organização de cooperativas de agricultores Estabelecimento de sistema de extensão técnica 	
Produção de Matéria-Prima	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecimento de linhas de financiamento Realização de experimentos 	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer uma estrutura de fornecimento necessária ao B2/B5 desde a produção de BDF até o consumidor
Industria	<ul style="list-style-type: none"> Financiamento para fábricas de extração de óleo vegetal (empresas que adquirem material de agricultores familiares) 	
Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecimento da infra-estrutura de comercialização Estabelecimento de medidas de proteção adicionais, incentivos à produção de BDF, etc. Regulamentos de comercialização Estabelecimento de padrões de qualidade do BDF e B5 Monitoramento do BDF e do B5 	

7.4 Estratégias Assistenciais do Setor Público

7.4.1 Assistências Públicas Necessárias ao Desenvolvimento do Biodiesel

O principal tema do setor público com relação ao setor BDF pode ser dividido em duas partes, para o curto prazo e para o médio e longo prazo. No curto prazo é importante garantir a produção e fornecimento de BDF para o B2/B5 ao mesmo tempo em que se implementam as bases desta atividade em equilíbrio com a inclusão social. No médio prazo, tendo como base o anterior, será necessário estruturar a atividade considerando ainda mais a inclusão social. As grandes empresas agrícolas possuem o capital para desenvolver pesquisas e ampliar a produção de maneira que ao se garantir uma demanda estável, será possível ampliar a produção com o sistema existente.

Devido ao baixo nível das técnicas de produção, falta de capital e infra-estrutura de produção (máquinas agrícolas, armazéns e infra-estrutura de irrigação), os pequenos agricultores não têm condições de participar na produção de matérias primas para o BDF por iniciativa própria. No caso do cultivo da mamona, com as técnicas de produção existentes pode-se obter uma produtividade de 0.6t/ha dificultando gestão agrícola, portanto esta deve ser elevada para pelo menos 1.2t/ha com apoio técnico e financeiro. Além do mais os custos de colheita devem ser reduzidos com a introdução da mecanização. Como a área requerida para o cultivo da mamona é de cerca de 30 ha, será necessário conformar cooperativas para permitir o uso coletivo de máquinas o despacho coletivo de mercadorias já que os pequeno agricultores não possuem máquinas. Com relação às regiões remotas, é necessário prestar assistência para a colheita da matéria-prima, para as plantas extratoras e para o processamento de BDF.

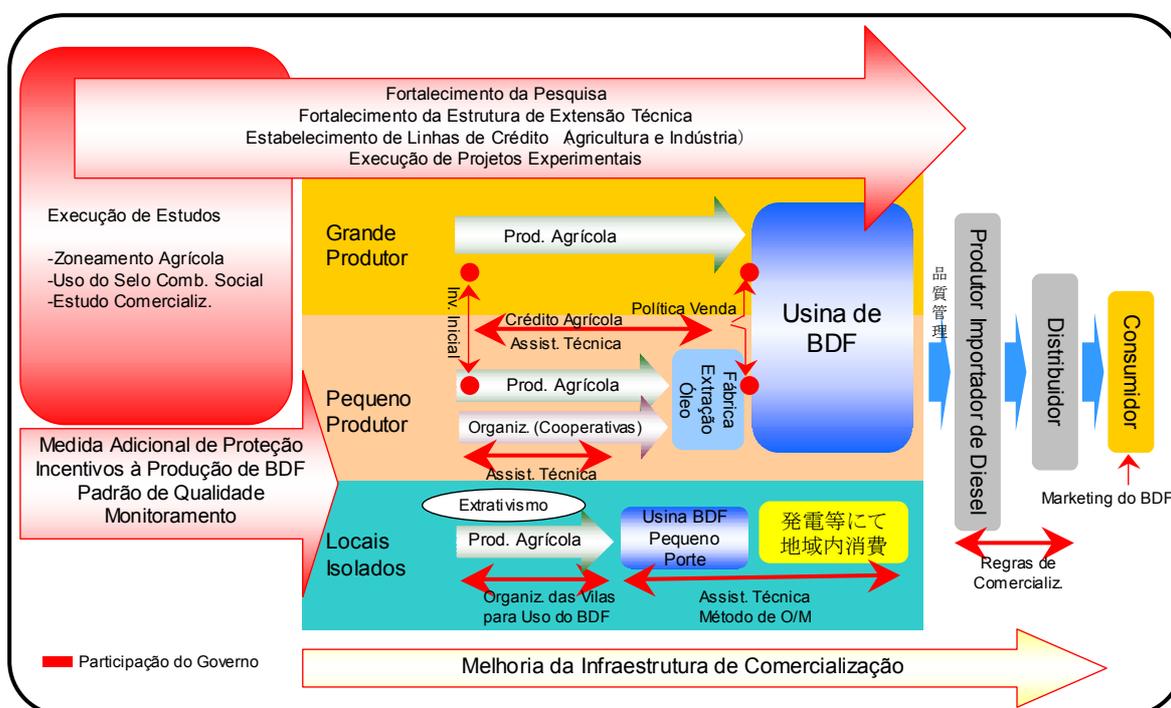


Fig.7.8 Responsabilidades do Setor Público na Promoção da Produção e Uso do BDF

Para garantir a matéria-prima de BDF, é necessário fortalecer o sistema de pesquisas experimentais baseadas nos estudos realizados, fortalecer o sistema de extensão técnica, preparação do sistema de financiamento ao setor de produção e a associação entre as

famílias produtoras. Com relação à comercialização, são necessárias à legislação e as normas referentes à comercialização de BDF, publicidade para o uso do BDF e controle de qualidade para garantir a segurança do consumidor, e no caso de utilização de fundos públicos, será necessário controlar e certificar o uso do “Selo Combustível Social”.

Ao não se considerar a inclusão social no setor BDF, a quantidade requerida de B2 e B5 poderia tranquilamente ser suprida pela soja. Para que os “agricultores familiares” possam entrar ao sistema da economia de mercado, será necessário que eles tenham capacidade de competir com os grandes produtores em preço e qualidade. Atualmente o governo está apoiando os “agricultores familiares” com o “Selo Combustível Social”, mas a vantagem do BDF não ultrapassa R\$0.21/ℓ e no caso da mamona, o resultado deste subsídio praticamente é nulo. (Ver (7.2.1 (3) “Selo Combustível Social” e Medidas para a Isenção de Contribuições Sociais)).

O “Apoio aos agricultores familiares” é uma política importante dentro dos planos do governo federal, portanto para fortalecer a administração dos “agricultores familiares” se requer de assistência técnica e financeira para o cultivo e para a formação de cooperativas. Para fortalecer os métodos de extensão técnica aos produtores de mamona e dendê não estão claros. Por isso, é recomendável a execução de projetos piloto para verificar o nível de técnicas de cultivo dos agricultores e os métodos de formação de cooperativas considerando o aspecto social.

Considerando-se tudo isso, o apoio governamental é necessário principalmente no seguintes aspectos no curto período.

- Elaboração de estratégias de desenvolvimento que considere locais adequados para cultivo adequado
- Assistência para elevar o nível técnico de produção dos setores agrícola e industrial
- Estabelecimento da estrutura de distribuição desde o produtor de BDF até o consumidor

Além disso, seria necessário a seguinte assistência do setor público no longo período.

- Seleção de culturas além do dendê e soja e concretizar as técnicas de cultivo

7.4.2 Prioridades das Assistências ao Setor de Biodiesel

O grau de prioridades das assistências ao setor BDF se mostra na tabela 7.66. Para medir a necessidade de cada assistência, foi realizada uma diferenciação em etapas (curto, médio e longo prazo), e as de mais alta prioridade estão marcadas com (o), as de media prioridade “O”、 e as de baixa prioridade -.

Tab.7.67 Prioridades dos Itens de Assistência do Setor de BDF

Itens de Assistência		Curto Período	Médio Período	Longo Período	
Elaboração de estratégias de desenvolvimento que considere locais adequados para cultivo adequado					
Execução de Diversos Estudos		(o)	(o)	(o)	
Assistência para elevar o nível técnico de produção dos setores agrícola e industrial	Pesquisa	Formação de Mudanças, Seleção de Culturas, Estrutura de Cooperação entre Setores Público e Privado	(o)	(o)	(o)
	Assistência Técnica	Formação de Capacitadores	(o)	(o)	
		Organização de Cooperativas dos Produtores	0	(o)	—
		Projeto Piloto	(o)		
Estabelecimento da estrutura de distribuição desde o produtor de BDF até o consumidor	Produção de Matéria-Prima	Estabelecimento de Linhas de Crédito	0	(o)	0
		Execução de Projetos Pilotos	(o)		
		Promoção da Mecanização		(o)	0
	Indústria	Financiamento a Indústria de Extração de Óleo	—	(o)	0
		Assistência a Usinas Isoladas		(o)	(o)
	Comércio	Estabelecimento de Infra-estrutura de Comercialização	0	(o)	(o)
		Estabelecimento de Medidas Adicionais de Proteção e Incentivos à Produção de BDF	(o)	0	
		Regulamentação do Comércio	(o)	0	
		Padrão de Controle de Qualidade e Monitoramento		0	0

Obs.: Curto Prazo=2010, Médio Prazo=2015 e Longo Prazo=Após 2015

As bases para o setor BDF ainda estão estruturadas e para sua promoção, uma vez elaboradas estratégias consistentes, baseadas na realização dos estudos dos temas pertinentes, será necessário impulsionar as pesquisas e provas dos temas prioritários. Para obter resultados com a inclusão social é recomendável estruturar o sistema de produção por etapas, a partir do fortalecimento do sistema de extensão técnica, desenvolver e ampliar a gestão agrícola, para fortalecer a produção e estruturar a comercialização. Para identificar o conteúdo da assistência a ser prestada para este setor é necessário executar diversos estudos, e especialmente a identificação do potencial do BDF e o estudo para promover a participação de pequenos produtores devem ser realizados ao princípio. No setor de produção de matérias primas será necessário averiguar o sistema de gestão agrícola dos agricultores participantes através da realização de projetos piloto. Com a execução de projetos piloto se poderão verificar os resultados do projeto e com estes resultados, passar à etapa de ampliação efetiva. Esta seria a melhor forma de reduzir os riscos no futuro. No setor de comercialização, definição dos incentivos através de medidas protecionistas adicionais que possam promover a produção de matéria-prima BDF, estabelecimento das regras de comercialização, etc. Desta forma, este setor requer no curto prazo, da definição de suas estruturas básicas para poder desenvolver-se efetivamente. Buscar o desenvolvimento da gestão agrícola no médio prazo reduziria os riscos para o produtor.

7.4.3 Programas de Atividades Relacionados a Cada Assistência

(1) Estratégias de Desenvolvimento considerando Áreas Adequadas para Culturas Adequadas

O objetivo do Estudo de fortalecimento do setor BDF é fortalecer a competitividade do setor BDF, avaliando o sistema de fornecimento interno pelo aproveitamento eficaz dos recursos que possui o Brasil. As questões de um programa de desenvolvimento sustentável que considere o ambiente social, a reativação dos investimentos do setor privado, as desigualdades regionais existentes no Brasil, a criação de empregos e a elevação da renda necessitam ser avaliadas desde o ponto de vista das políticas a ser aplicadas. Juntamente com isto, também é importante avaliar a seleção das regiões adequadas para o cultivo de matérias primas BDF, estratégias que permitam a participação de pequenos agricultores na produção de matérias primas, preparação da rede de comercialização para fortalecer a competitividade no mercado daquelas regiões a ser desenvolvidas e estratégias de fortalecimento das regiões candidatas importantes para o desenvolvimento (crédito rural, formação de cooperativas).

Tab.7.68 Programa de Atividade: Conteúdo do “Estudo para Fortalecimento do Setor de BDF”

Estudo	Objetivos e Itens Importantes do Estudo
(1) Estudo de Zoneamento das Culturas de BDF	NE e N <ul style="list-style-type: none"> • Ordenação do Atual Uso da Terra (Preliminar) • Potencial de Cultivo da Terra (Solo, Clima, Regulamentos de Posse da Terra) • Análise de Competitividade com as Áreas de Produção Existentes • Ordenamento das Leis Ambientais e Potencial de Desenvolvimento no Futuro • Seleção de Áreas Importantes ao Desenvolvimento através de Estudos das Opiniões do Estado e Municípios. Sobre o Assunto • Elaboração de Planos de Uso da Terra (Estado Selecionados como Importantes)
(2) Estudo de Estratégias para o Uso do “Selo Combustível Social”	Estudo de Estratégias do Uso do “Selo Combustível Social” em Áreas Confirmadas como Potenciais para o Cultivo de acordo com o Estudo Acima Citado. <ul style="list-style-type: none"> • Medidas para o Uso do “Selo” • Medidas para Formação de Cooperativas de Produção • Estudo da Possibilidade de Participação de Pequenos Produtores • Medidas para Formação de Pequenos Produtores • Avaliação de Itens e Recursos Necessários ao Investimento e Método de Financiamento
(3) Estudo de Comercializ. Nas Regiões NE e N	Estudo de Comercialização em Áreas Indicadas pelos Estudos Acima <ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento das Áreas Potenciais • Conhecimento da Atual Rede de Comercialização e Analisar Seus Problemas • Conhecimento de Empreendimentos PPP • Elaboração de Estratégias de Comercialização • Elaboração de um Plano de Melhoria da Infra-estrutura de Comércio • Elaboração de Planos para Promover o Investimento

(2) Assistência para Elevar o Nível Técnico dos Setores Agrícola e Industrial

a. Fortalecimento da Pesquisa

No setor de pesquisas experimentais requerem de assistência do setor público, os testes de variedades de mamona, testes para a seleção de matérias primas BDF e provas de variedades, testes para o melhoramento das técnicas de gestão agrária dos pequenos agricultores e estruturação de um sistema de pesquisas em cooperação entre o setor público e privado. O programa de atividades proposto se mostra a seguir.

Tab.7.69 Programa de Atividades: Conteúdo do “Fortalecimento da Pesquisa”

Ação	Conteúdo
Fortalecimento da Pesquisa com o Fortalecimento da EMBRAPA	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas de produção de sementes de mamona • Pesquisa para seleção de culturas para BDF e formação de sementes • Melhoria das técnicas de cultivo adequadas aos agricultores familiares
Estruturação da Pesquisa em Cooperação dos Setores Público e Privado	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenamento e fornecimento das informações

1) Fortalecimento da Pesquisa através do Fortalecimento da EMBRAPA

A questão a ser enfrentada com mais urgência se refere a pesquisas básicas dos produtos matéria-prima de BDF, sendo importante fortalecer as pesquisas em métodos de cultivo, zoneamento das zonas apropriadas, e pesquisas relacionadas com o melhoramento de variedades. Diferentemente do etanol, os produtos matéria-prima de BDF são variados. A EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias), que é um instituto de pesquisas público, possui estações experimentais nas diversas regiões para cada cultivo e esta realizando diversas pesquisas em diversos campos. À direita se mostra um mapa com a localização das estações experimentais da EMBRAPA. Destas estações experimentais, aquelas mais importantes para os produtos matéria-prima de BDF se apresentam a seguir, enumeradas de acordo com o mapa.

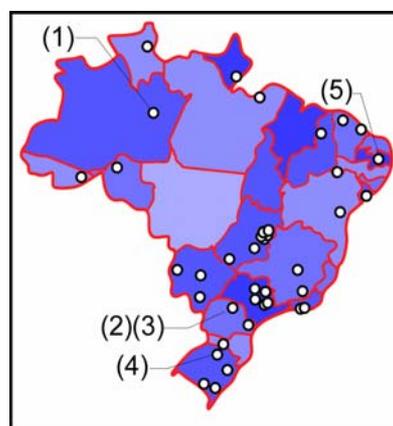


Fig.7.9 Localização das Unidades da EMBRAPA

- (1) Dendê : EMBRAPA Amazonas Ocidental: Manaus - AM
- (2) Soja : EMBRAPA Soja: Londrina - PR
- (3) Girassol : EMBRAPA Soja: Londrina - PR
- (4) Colza : EMBRAPA Trigo: Passo Fundo - RS
- (5) Mamona : EMBRAPA Algodão : Campina Grande - PB

Se deve estruturar e ampliar uma rede com outras estações experimentais e outras instituições, centralizada nestas estações experimentais, para seguir realizando as pesquisas. Estas requerem de muito tempo e é necessário definir e iniciar este programa o mais rápido possível. Abaixo se mostram os principais temas de pesquisa.

- Melhoria Genética
- Zoneamento
- Técnica de Produção de Sementes / Mudas
- Técnica de Cultivo (Inclui Cultivo Entre Linhas)
- Técnica de Conservação Ambiental
- Medidas para Pequenos Produtores
- Técnica de Armazenamento (Matéria-Prima e Óleo)
- Técnica de Extração de Óleo
- Técnica de Produção de BDF
- Método de Aproveitamento de Subprodutos
- Seleção / Pesquisa de Outras Culturas (Principalmente no Norte)

As medidas para os pequenos agricultores citadas acima tem um forte conteúdo social e engloba a formação de organizações que permitem uma produção sustentável, sistema de produção e sistema de comercialização. São temas importantes para manter o sistema de “agricultura familiar” dentro da agricultura brasileira que tende sempre a ser de grande escala.

Por outro lado, os temas de pesquisa variam para cada produto. No caso da soja já foram realizadas muitas pesquisas, mas no caso da mamona, colza e girassol, as pesquisas são praticamente inexistentes. Por isso será necessário dividir entre os cultivos que requerem e os que não requerem pesquisa básica.

Agora, a diferença entre o zoneamento do estudo citado no item (1) anterior e o zoneamento deste capítulo é que no setor de pesquisas se irá avaliar as condições para a seleção das regiões adequadas e o setor de estudos realizará o zoneamento dos produtos que preenchem as condições.

2) Estruturação da Pesquisa em Cooperação dos Setores Público e Privado

O “Centro de Bioenergia” deve ser aproveitado para a estruturação de um sistema de pesquisas integrado entre o setor público e privado. O centro deve organizar as informações de pesquisas realizadas pelos diferentes institutos de pesquisa, para que os maiores números de pesquisadores possam compartilhar estas informações. Para isto será necessário fortalecer a infra-estrutura do Centro, e capacitar os recursos humanos do mesmo.

b. Setor de Extensão Técnica

A assistência técnica do Governo não se dá de forma direta aos agricultores, mas sim às cooperativas e indústrias. Essa seria a melhor forma de se preparar um sistema de assistência ao produtor para disseminar o conhecimento cobrindo um universo maior de beneficiários com o mesmo número de técnicos instrutores. Para isto, será necessário formar a extensão técnica. Além do mais, seria necessário estruturar um sistema onde os técnicos capacitados fossem os responsáveis pela realização da extensão técnica.

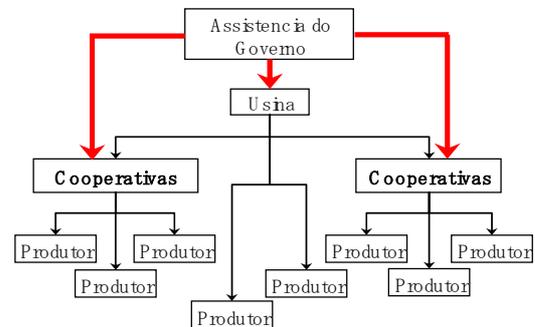


Fig.7.10 Estrutura para Assistência Técnica na Promoção do BDF

Tab.7.70 Programa de Atividades: Fortalecimento do Setor de Extensão Técnica

Ação	Conteúdo
Formação de Técnicos (Nível Federal)	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento do centro de formação de técnicos a nível federal • Formação de técnicos que irão ensinar outros técnicos de organizações, cooperativas, usinas, etc.
Assistência Técnica às Cooperativas e Usinas (Nível Estadual)	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento do centro de formação de técnicos a nível estadual • Formação de líderes de cooperativas

1) Formação de Técnicos (Nível Federal)

O biodiesel abarca uma diversidade de aspectos e como o território brasileiro é muito vasto, será necessário capacitar técnicos neste setor. Os itens a ser

considerados para a formação de técnicos se referem a questões relacionadas às cooperativas e às indústrias, produção agrícola e comercialização, entre outros fatores. A seguir se apresenta uma proposta de estratégias de implementação.

- (a) Formação de técnicos para que possam transferir os conhecimentos técnicos existentes na EMBRAPA e nas universidades via extensão técnica.
- (b) Formação de técnicos para que possam transferir a tecnologia para os responsáveis das organizações, cooperativas de agricultores, e plantas e usinas: a ser realizada por (a)
- (c) Formação de técnicos que possam transferir tecnologia para os produtores: a ser realizado por (c)

2) Assistência Técnica às Cooperativas e Usinas (Nível Estadual)

Os itens de assistência técnica para as cooperativas e usinas poderiam ser as seguintes.

- Método de administração e controle das cooperativas
- Estratégias para utilização do sistema de crédito rural
- Métodos de capacitação técnica para os agricultores
- Métodos para melhorar a conscientização da sociedade rural
- Técnicas de produção e controle no cultivo de produtos
- Venda da produção
- Estratégias para utilizar o “Selo Combustível Social”
- Estratégias para o uso do solo

Seria recomendável que a assistência técnica aos agricultores fosse realizada por técnicos capacitados e os líderes da região. A assistência técnica com o objetivo de elevar as técnicas de cultivo e controle inclui o seguinte.

- Estratégias para a difusão e uso de variedades de sementes selecionadas
- Técnicas de cultivo (aplicação de adubo, defensivos agrícolas).
- Colheita e conservação do produto pós colheita
- Atividades da cooperativa
- Estratégias de solicitação de financiamento
- Devolução de capital

Na medida do possível, seria interessante que a transferência tecnológica fosse realizada, a nível estadual, coordenando com a EMBRAPA e os órgãos de pesquisas agrícolas experimentais estaduais e as instituições de extensão técnica estaduais.

c. Setor de Produção de Matéria-Prima

Para que os pequenos produtores possam produzir matéria-prima, além da extensão técnica citada acima, será necessário implementar o crédito rural e a formação de cooperativas. Porém o sistema de produção para pequenos agricultores ainda não está estruturado e para que eles possam cultivar matérias-primas do BDF, será necessário esclarecer os diversos aspectos do projeto, com a execução de projetos-piloto, por exemplo.

Tab.7.71 Programa de Atividades: Fortalecimento do Setor de Produção de Matéria-Prima

Ação	Conteúdo
Projetos Piloto	Assistência aos agricultores familiares <ul style="list-style-type: none"> • Criação de cooperativas • Cultivo e colheita de produtos • Melhoria da infra-estrutura regional • Estrutura de cooperação com produtores de óleo, etc.
	Assistência a locais isolados <ul style="list-style-type: none"> • Criação de cooperativas • Cultivo e colheita de produtos • Melhoria da infra-estrutura regional • Instalação de fábricas de óleo e usinas de BDF, etc.

1) Projetos Piloto

Atualmente, os produtos recomendados pelo governo para a produção de BDF vinham sendo cultivados de forma tradicional e para que estes possam ser produzidos em escala comercial, será necessário dar-lhes forma de projetos-piloto. Principalmente se necessitam definir gradativamente as questões referentes a sistemas de cooperativa de pequenos agricultores, métodos de colheita e de comercialização. Existem diversos tipos de projetos-piloto, mas seria importante priorizar a implantação daqueles referentes aos “agricultores familiares” e projetos-piloto em comunidades remotas.

a. Projeto de Cooperativas de Agricultores Familiares

Aqui se considera a estruturação de um sistema onde os “agricultores familiares” formam uma cooperativa para a extração de óleo de seus produtos. E essa cooperativa administrará uma planta de extração de óleo que depois será despachado à usina de BDF. Será estruturado um sistema onde um grupo de cooperativas fornecerá o óleo para esta usina DBF. Também se irá avaliar a administração de uma usina de BDF pela cooperativa. Nesta avaliação, se inclui a verificação do nível de capacidade e vontade de participação dos agricultores da zona.

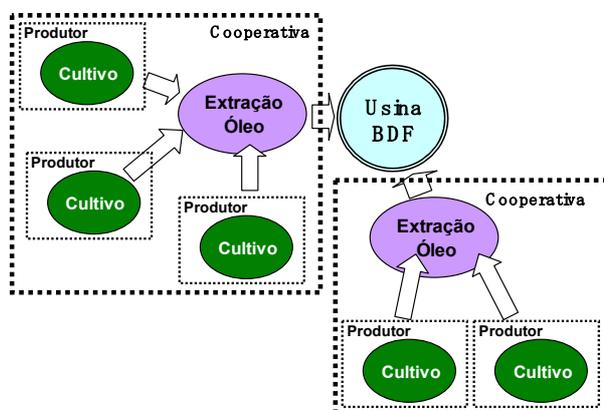


Fig.7.11 Exemplo de Sistema de Produção a Nível de Produtor Familiar

Na etapa inicial deste projeto, o Governo participará no estabelecimento e administração da planta extratora da cooperativa, e através da execução do projeto-piloto, se divulgará aos agricultores da região informações referentes às condições operacionais do projeto e os aspectos positivos do mesmo. Este projeto-piloto será mais efetivo se houver envolvimento dos próprios agricultores na execução do mesmo. Para tal, no principio será necessário realizar um estudo que identifique as características e

necessidades de cada região. O resultado desse estudo servira para determinar o perfil do projeto-piloto, condizente com as condições da região.

b. Projeto em Áreas Remotas

Projeto dirigido a áreas remotas que se encontram especialmente no Norte do país. Estas são zonas distantes dos centros, portanto o custo de transporte de combustíveis é muito elevado, sendo que o preço do diesel também é mais elevado que em outras regiões. Portanto, nesta região que conta com abundantes recursos naturais, pode ser eficaz estruturar um sistema de produção de BDF que combine a agricultura com o extrativismo. Para a produção de BDF se aplicaria o “Método de craqueamento” que vem sendo desenvolvido pela EMBRAPA, cujo investimento inicial não é muito elevado, possibilitando a produção própria do combustível, para ser utilizado localmente.

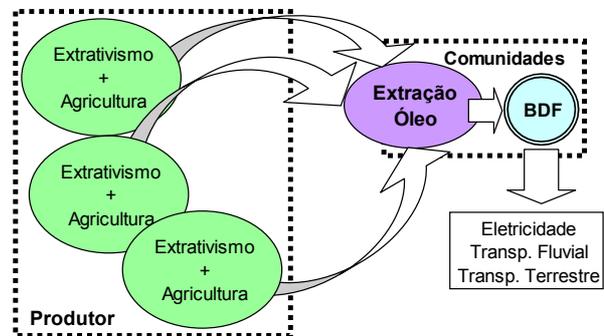


Fig.7.12 Exemplo do Sistema de Produção em Áreas Remotas

Para isso será necessário que se estruture um sistema de produção de BDF envolvendo comunidades ou um conjunto delas, onde a população se organize em associações e estabeleçam uma divisão de responsabilidades entre eles, e com a execução deste projeto piloto se verifica a efetividade do sistema.

Para isso será necessário que se estruture um sistema de produção de BDF envolvendo comunidades ou um conjunto delas, onde a população se organize em associações e estabeleçam uma divisão de responsabilidades entre eles, e com a execução deste projeto piloto se verifica a efetividade do sistema.

Pela “Lei B2/B5”, passa a existir a obrigatoriedade de se adicionar o BDF e com a generalização desta norma, se impulsionará a eletrificação rural utilizando o BDF naquelas comunidades remotas da região Norte que não dispõe de eletricidade, possibilitando melhorar as condições de vida destas populações. Para isso, caso se implemente um projeto-piloto na região Norte, ao se incluir o projeto de eletrificação rural, o alcance do benefício social se ampliará contribuindo para a economia e a sociedade da região.

(3) Estabelecimento de Estrutura de Distribuição da Usina de BDF até o Consumidor

1) Setor Agrícola

a. Promoção do Cultivo

Já existe um sistema de crédito, mas para desenvolver a área de cultivo requerida (aproximadamente 3.000.000 ha nos próximos 5 anos), será necessário estabelecer uma nova linha de crédito, além das existentes. Para promover a produção de cultivos com o crédito rural será necessário o seguinte;

Os itens de crédito rural diferem para os cultivos permanentes e os cultivos anuais, mas será necessário o crédito para ambos os tipos de cultivo. Na tabela abaixo se mostra os itens que necessitam financiamento para os cultivos anuais como a mamona, girassol e soja.

Tab.7.72 Itens Necessários de Financiamento para Culturas Anuais para o BDF

Item	Itens de Financiamento
Recursos Fixos e Semi-Fixos	<ul style="list-style-type: none"> • Preparo da Terra (Nivelamento, Melhoria do Solo, Cercas, etc.) • Instalação de Sistema de Irrigação • Aquisição de Máquinas Agrícolas (Trator, Colheitadeira, etc.) • Preparação de Armazéns
Recursos para Plantio	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de Sementes, Fertilizantes, Defensivos (1º Ano)
Cooperativas de Produtores	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de Processamento (Preparo de Sementes) • Aquisição de Máquinas Agrícolas de Uso Comunitário • Armazéns (Máquinas, Insumos de Aquisição Comunitários, etc.) • Preparo de Estradas para a Produção • Assistência Técnica • Custo Operacional de Cooperativas

Obs.: Recurso fixo: reembolso em 4 anos; Recursos semi-fixos: reembolso em 10 anos
Culturas anuais acima refere-se à mamona, girassol, soja, etc.

Nos cultivos permanentes, existe um período sem rentabilidade e, portanto se necessitam medidas para este período. Na seguinte tabela se mostra os itens que seriam importantes para a promoção de cultivos permanentes.

Tab.7.73 Itens Necessários de Financiamento para Culturas Perenes para o BDF

Item	Itens de Financiamento
Recursos Fixos e Semi-Fixos	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos para Melhoria da Terra (Desmatamento, Melhoria do Solo, Cercas, etc.) • Instalação de Sistema de Irrigação • Aquisição de Máquinas Agrícolas • Equipamentos para Transporte dos Produtos • Preparo de Armazéns • Preparo de Estradas para Transporte • Custo de Implantação de Culturas Perenes
Recursos para Plantio	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de Semente, Fertilizante, Defensivos (7 anos Até Estabilização da Produção)
Cooperativas de Produtores	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de Processamento (Preparo de Sementes) • Aquisição de Máquinas Agrícolas Comunitárias • Equipamento Comunitário de Carregamento • Armazéns (Máquinas, Insumos de Aquisição Comunitária, etc.) • Preparo de Estradas Regionais • Assistência Técnica • Custo Operacional de Cooperativas

Obs.: Recurso fixo: reembolso em 4 anos; Recursos semi-fixos: reembolso em 10 anos
Culturas anuais acima refere-se ao dendê.

Para incentivar os investimentos do setor privado no setor BDF, pode-se utilizar as linhas de crédito existentes (Ver 3.7), ou outras com condições de financiamento favoráveis. Principalmente para promover os cultivos dos produtos que se espera, trarão resultados para a inclusão social, será necessário suavizar as condições de crédito. São necessárias medidas principalmente para os seguintes setores.

- Garantia ao momento do empréstimo
- Estrutura de um sistema de garantias recíprocas para aumentar a taxa de devolução
- Estrutura de um sistema que a solicitante recebe o crédito rapidamente
- Prorrogação do período de devolução

b. Financiamento para Promover a Mecanização

Para que os pequenos agricultores possam participar no cultivo de BDF, se necessita pelo menos 5 ha e não se pode abrir mão da mecanização para promover a sua inclusão no projeto. Porém, como não é possível a cada agricultor comprar suas próprias máquinas individualmente, será necessário implementar políticas para promover a mecanização por zonas ou por organizações.

(5) Setor Industrial

A responsabilidade do setor público é promover atitudes de responsabilidade social das empresas. Para tal, será importante que o Governo Federal se associe aos governos locais naquelas regiões estratégicas para atrair as empresas. Do ponto de vista nacional, para acelerar a construção de plantas, será necessário preparar linhas de crédito para as empresas.

Tab.7.74 Programa de Atividades: Conteúdo do Fortalecimento da Indústria

Ação	Conteúdo
Financiamento	Linhas de crédito para empresas <ul style="list-style-type: none"> • Crédito para instalação de usinas • Crédito para melhoria de outras infra-estruturas
Assistência a Usinas em Locais Isolados	Incentivos a usinas em locais isolados

a. Crédito Industrial

Os itens que se consideram necessários para o financiamento de indústrias para promover a produção de BDF.

Tab.7.75 Itens Necessários de Financiamento para Promoção da Produção de BDF

Item	Itens de Financiamento
Extração de Óleo e Produção de BDF	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de Usinas (Processamento, Tanques, etc.) • Instalações para Medidas Ambientais (Drenagem, Processamento de Resíduos, etc.) • Máquinas da Usina

b. Assistência a Usinas em Locais Isolados

O Governo Federal deverá se associar aos governos locais para promover a construção de usinas em zonas remotas. Seria recomendável executar os projetos com base nas experiências bem sucedidas dos projetos-piloto.

3) Setor de Políticas de Comercialização

O setor BDF, diferente do de etanol, não tem suas normas definidas. Como as pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias não estão estruturadas, será

necessário estabelecer as normas para ativar as operações das empresas privadas. Definição das regras de comercialização, controle de qualidade de BDF e fortalecimento de monitoramento também são temas importantes. Será necessário iniciar o estabelecimento da infra-estrutura naquelas regiões consideradas estratégicas no longo prazo.

Tab.7.76 Programa de Atividades: Conteúdo do Setor de Comercialização

Ação	Conteúdo
Melhoria da Infra-estrutura de Comercialização	Melhoria da rede de comercialização nas regiões NE e N
Medidas Protecionistas Adicionais e a Incentivo à Produção de BDF	Medidas protecionistas adicionais Estabelecimento de incentivo à produção de BDF
Estabelecimento de Regulamentos na Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da infra-estrutura • Estabelecimento de uma comissão
Controle e Monitoramento da Qualidade	Estrutura de controle e monitoramento da qualidade <ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da infra-estrutura • Fortalecimento dos recursos humanos

a. Melhoria na Rede de Comercialização nas Regiões NE e N

O mercado de etanol deverá crescer a partir de agora e será necessário estabelecer uma infra-estrutura considerando a comercialização de BDF, interligando aquelas zonas com alto potencial de produção de BDF e os centros consumidores. Seria recomendável implantar essa infra-estrutura de acordo com os resultados do estudo de comercialização do Norte e Nordeste, como se indicou em (1) anteriormente.

b. Estabelecimento de Medidas Protecionistas Adicionais e Incentivo à Produção de BDF

O setor BDF começou a ser implementado em 2005 e ainda não existe uma infra-estrutura básica preparada para a produção de BDF. Para concretizar a produção, do BDF são necessários incentivos para o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas para produção de matérias-primas, de óleo e de BDF, além de estabelecimento de logística de comercialização de BDF. Atualmente um dos incentivos vigentes se refere à isenção tributária referente à comercialização de BDF, portanto conforme se inicia a produção efetiva de BDF, surgem obstáculos de natureza diversos. O setor etanol, como se encontra atualmente, foi estruturado com base em diversas políticas de apoio ao setor durante os anos 70, e por esta experiência anterior seria recomendável adotar medidas protecionistas adicionais além de proporcionar incentivos para a produção de BDF. Seria recomendável adotar estas estratégias com base aos resultados do Estudo da estratégia de uso do combustível social, proposto em (1).

Tab.7.77 Proposta para Medidas Protecionistas Adicionais e Incentivo à Produção de BDF

Item	Conteúdo
Pesquisa sobre Técnica de BDF	Assistência a órgãos de pesquisa privadas <ul style="list-style-type: none"> • Redução de impostos federais • Assistência financeira à pesquisa • Outros
Produção de Matéria-Prima para BDF	Assistência a empresas que cooperam com cooperativas, ONGs e agricultores familiares <ul style="list-style-type: none"> • Redução de impostos federais e estaduais

	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuda nos custos da assistência técnica • Outros (baseado no Plano de Uso do Selo Combustível Social)
Produção de Óleo e BDF	Assistência a empresas que cooperam com pequenos agricultores <ul style="list-style-type: none"> • Redução de impostos federais e estaduais • Ajuda nos custos da assistência técnica • Outros (baseado no Plano de Uso do Selo Combustível Social)
Comercialização	Manutenção do Selo Combustível Social Políticas protecionistas para reduzir custos de comercialização

c. Estabelecimento de Regulamentos de Comercialização

As normas para a comercialização de BDF estão estabelecidas na “Lei No. 3: setembro de 2005” e a “Norma 483: outubro de 2005”, mas para expandir o uso de BDF no futuro será necessário melhorar as rotas de comercialização. Estas normas, ao mesmo tempo em que promovem a comercialização de etanol, devem elevar os resultados da inclusão social. Seria recomendável que para estruturar as normas de comercialização a partir de agora se aproveitasse ao máximo os pontos favoráveis da experiência do PROALCOOL e corrigindo ao mesmo tempo as debilidades desta experiência, como por exemplo, a tendência a favorecer as grandes empresas produtoras e concentração em uma só região.

d. Fortalecimento do Controle de Qualidade e Monitoramento

O fortalecimento do controle de qualidade e de monitoramento está relacionado com a comercialização, (e seria recomendável fortalecer as medidas protecionistas definidas em 1) citado acima, monitorar os incentivos, etc.

7.4.4 Estrutura Executiva

(1) Estrutura Executiva

A estrutura executiva do setor público relativa à promoção da produção e uso de biodiesel está estabelecida de acordo com o “Programa Nacional de Produção e Uso de BDF” como se mostra a seguir.

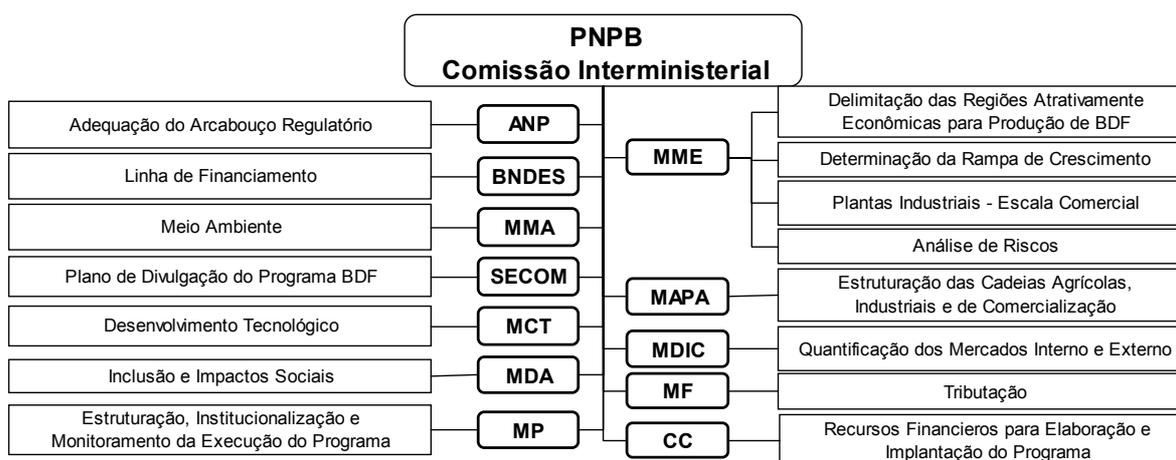


Fig.7.13 Estrutura de Execução do Setor Público na Promoção da Produção e Uso do BDF

Os detalhes da estrutura de execução acima se mostram na Tabela 7.78

Tab.7.78 Responsabilidades de Cada Órgão

Órgão	Responsabilidade	Conteúdo
MAPA	Estruturação das Cadeias Agrícola, Industrial e de Comercialização	<ul style="list-style-type: none"> • Criar uma estrutura sustentável e estável entre agricultura (intensiva e familiar), processo industrial (esmagamento, produção de álcool, produção de BDF) e comercialização (cooperativas, distribuidor, revendedor, consumidor, etc).
MME	Delimitação das Regiões Atrativamente Econômicas para Produção de BDF	<p>Delimitação regional considerando o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento da disponibilidade de insumos para BDF e condições da infra-estrutura para produção agrícola e industrial • Atratividade da produção via agricultura familiar e necessidade de subsídio considerando o preço final
	Determinação da Rampa de Crescimento	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade para produção agrícola (oleaginosas, mão-de-obra, terras, base tecnológica, etc.) • Avaliação da economicidade da produção • Quantificação dos mercados potenciais • Confirmação técnica da porcentagem máxima de mistura admitida • Avaliação da política tributária e de preços, etc.
	Plantas Industriais (Escala Comercial)	<p>Avaliar a escala das usinas através dos seguintes itens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Execução do projeto é iniciativa ou induzido • Condições de contratos, convênios e acordos. • Condições de financiamento • Treinamento técnico na produção e comercialização • Condições de plantio, construção e monitoramento
	Análise de Riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos específicos • Institucional
MDA	Inclusão Social	<ul style="list-style-type: none"> • Quantificação dos impactos sociais esperados com o programa • Seleção de desenvolvimento de mecanismos diretos e indiretos de inclusão social
ANP	Adequação do Arcabouço Regulatório	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do modelo de suprimento de BDF e de sua mistura • Proposta de regulamentação para suprimento de BDF e sua mistura • Consulta e audiência pública
BNDES	Linha de Financiamento	<p>Estruturação do programa de financiamento do BDF avaliando o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa e fundos existentes • Estudo de modelos de financiamento
MMA	Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de emissões atmosféricas • Edição de normas • Fase agrícola • Fase industrial • Risco ambiental da distribuição • Avaliação dos benefícios ambientais
SECOM	Plano de Divulgação do Programa de BDF	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação do público alvo • Desenvolvimento de campanhas de publicidade institucional • Promoções especiais
MCT	Desenvolvimento Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura (zoneamento pedoclimático, P&D de culturas, P&D de processamento e transformação, etc.) • Rede nacional de tecnologia de BDF • Capacitação de recursos humanos, extensão técnica, treinamento, etc • Rotas tecnológicas • Uso e pesquisa sobre co-produtos
MP	Estruturação, Institucionalização e Monitoramento da Execução do Programa	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturação do programa • Institucionalização do programa • Monitoramento do programa
MDIC	Quantificação dos Mercados Internos e Externos	<ul style="list-style-type: none"> • Quantificação do mercado interno • Quantificação do mercado externo • Avaliação dos inibidores ao desenvolvimento dos mercados interno e externo
MF	Tributação	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de preços do mercado externo (levantamento do modelo tributário e de incentivos regionais) • Simulação da formação de preços para atendimento dos mercados interno e externo

		<ul style="list-style-type: none"> • Formação de preços para atendimento do mercado interno
CC	Recursos Financeiros para Elaboração e Implantação do Programa	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidação das necessidades dos itens acima (estimativa de despesas, disponibilidade orçamental, etc.) • Viabilização de recursos

Como se observa acima, muitos órgãos estão envolvidos com o “Projeto Nacional de Produção e Uso de BDF”. Para isso, para a execução do projeto, poderia haver uma falta de coordenação e unidade. Para evitar este problema alguns órgãos deveriam tomar o papel de coordenadores e organizar o projeto a nível geral.

Os órgãos em funções atualmente são o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Ministério de Minas e Energia (MME), o Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) e a Agência Nacional de Petróleo (ANP). Estes órgãos, juntamente com o BNDS, devem construir a estrutura de execução. Os outros ministérios deveriam apoiar a estas instituições acima, realizando atividades para a elaboração de normas, políticas e desenvolver pesquisas. Com isto, seria possível evitar o problema citado anteriormente.

(2) Cronograma de Execução

De acordo com a natureza de cada projeto proposto abaixo se apresenta uma proposta do cronograma de execução. Seria recomendável executar em curto prazo aqueles que serão à base de produção e refino de BDF e posteriormente a promoção para a produção de matérias-primas e do setor de produção de BDF.

Tab.7.79 Proposta do Cronograma de Execução

Estrutura do Projeto		Período do Projeto																	
		Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Elaboração de estratégias de desenvolvimento considerando culturas adequadas em áreas adequadas		Estudo de Zonamento das Culturas de BDF	■																
		Estudo de Estratégias para o Uso do “Selo Combustível Social”	■																
		Estudo de Comercializ. Nas Regiões NE e N		■															
		Outros			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Assistência para elevar a tecnologia dos setores agrícola e industrial	Pesquisa	Fortalecimento da Pesquisa com o Fortalecimento da EMBRAPA			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Estruturação da Pesquisa em Cooperação dos Setores Público e Privado			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Extensão Técnica	Formação de Técnicos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Assistência Técnica às Cooperativas e Usinas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Estabelecer uma estrutura de fornecimento necessária ao B2/B5 desde a produção de BDF até o consumidor	Produção de Mat. Prima	Estabelecimento de Linhas de Financiamento								■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		Promoção da Mecanização								■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Indústria	Financiamento									■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Assistência a Usinas em Locais Isolados									■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Comércio	Melhoria da Infraestrutura de Comercialização																	■
		Medidas Protecionistas Adicionais e a Incentivo à Produção de BDF																	■
		Estabelecimento de Regulamentos na Comercialização																	■
		Controle e Monitoramento da Qualidade																	■

Preparação
 Execução
 Manutenção

(3) Estrutura Executiva

A iniciativa privada se divide basicamente entre dois setores: o primeiro, produtores de matéria-prima de BDF, e o segundo, produtores e distribuidores de BDF, sendo que os protagonistas seriam os produtores agrícolas, produtores de BDF, produtores

e importadores de diesel e os distribuidores de combustíveis. Por outro lado, as empresas extratoras de óleo também poderiam contribuir a nível local.

Na figura abaixo se mostra a divisão de responsabilidades entre o setor público e o privado.

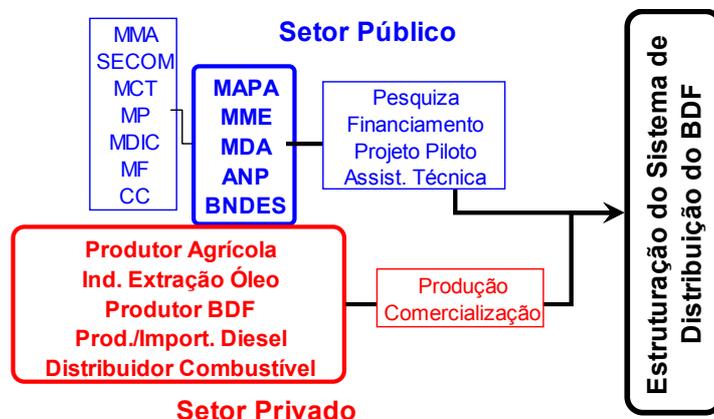


Fig.7.14 Responsabilidades do Setor Público e Privado na Promoção do BDF

A Tabela 7.79 se mostra um esquema das diferentes propostas para cada setor, assim como os diversos ministérios e órgãos relacionados.

Tab.7.80 Estrutura Executiva (Ministérios Relacionados e Órgãos do Governo)

Item		MAPA	MME	MMA	BNDES	MDA	MCT	MP	MF	MDIC	CC	SECOM	Gov. Regionais	
Elaboração de estratégias de desenvolv. considerando culturas adequadas em áreas adequadas	Estudo de Zonamento das Culturas de BDF	⊙	○	○		○	○			○			○	
	Estudo de Estratégias para o Uso do "Selo Combustível Social"	○	○		○	⊙			○			○	○	
	Estudo de Comercializ. Nas Regiões NE e N	○	⊙	○					○	○			○	
Assistência para elevar a tecnologia dos setores agrícola e industrial	Pesquisa	Fortelocimento da Pesquisa com o Fortelocimento da EMBRAPA	⊙		○		○	○				○		
		Estruturação da Pesquisa em Cooperação dos Setores Público e Privado	⊙	○	○			○	○			○		
	Extensão Técnica	Formação de Técnicos	⊙	○	○		○					○	○	
		Assistência Técnica às Cooperativas e Usinas	⊙	○	○	○		○				○		
Projetos Piloto	⊙	○					○	○		○		○		
Estabelecer uma estrutura de fornecimento necessária ao B2/B5 desde a produção de BDF até o consumidor	Produção de Mat. Prima	Estabelecimento de Linhas de Financiamento	○		○	⊙	○		○	○				
		Promoção da Mecanização	⊙		○	○								
	Indústria	Financiamento	○	○		⊙	○		○	○				
		Assistência a Usinas em Locais Isolados	⊙	○					○					
	Comércio	Melhoria da Infraestrutura de Comercialização	○	⊙		○			○	○	○			○
		Medidas Protecionistas Adicionais e a Incentivo à Produção de BDF		⊙		○	○		○	○		○	○	
		Estabelecimento de Regulamentos na Comercialização	○	⊙	○		○		○	○				
Controle e Monitoramento da Qualidade	○	⊙	○			○			○			○		

Obs.: ⊙ Órgão Principal ○ Órgãos Relacionados

7.5 Conclusão e Proposta

Apesar do setor ter metas estabelecidas pela lei do B2/B5, não tem ainda uma tecnologia madura na produção de matéria prima e de BDF, nem como uma estrutura de produção e comercialização.

As responsabilidades do setor público será no curto prazo dar prioridade em atender a demanda de BDF para o B2/B5. Para tal, será importante estabelecer uma estrutura de fornecimento de BDF utilizando a soja e dendê que são as únicas culturas economicamente viáveis no momento para a produção de BDF. No longo prazo, seria muito arriscado uma estrutura de produção de BDF totalmente dependente na soja e dendê se pensarmos na situação da demanda alimentar futura. Assim, outras culturas deverão ser selecionadas para diversificar e dar maior competitividade ao setor. Para tal será necessário a elaboração de estratégias para o desenvolvimento do setor e um avanço na tecnologia agrícola e industrial.

Os seguintes itens seriam necessários no curto /médio prazos:

- Estabelecer uma estrutura de fornecimento necessária ao B2/B5 desde a produção de BDF até o consumidor (para a soja e dendê)
- Assistência para elevar a tecnologia dos setores agrícola e industrial
- Elaboração de estratégias de desenvolvimento considerando culturas adequadas em áreas adequadas

Os seguintes itens seriam necessários no longo prazo:

- Seleção de matéria prima que não seja a soja ou dendê e estabelecimento de técnicas de cultivo

Estudo Piloto de Formação de Projetos para o Programa Brasileiro de Agricultura Energética

Lista de Participantes

EQUIPE DE ESTUDO

Nome	Atribuição
Masayuki HONJO	Chefe da Equipe / Desenvolvimento Regional
Eiiti KUROKAWA	Técnica de Cultivo
Florenal SALPERON	Técnica de Produção de Biocombustível
Manuel Regis L. V. LEAL	Técnica de Produção de Biocombustível
Akihiko IKEDA	Política e Sistema Econômico
Toshimori NAKANE	Setor de Pesquisa
Lyrio Massaru NAKASE	Conservação Ambiental
Takuya OMURA	Sócio-Economia

EQUIPE DE APOIO

Nome	Atribuição
Osamu KANBAYASHI	Conselheiro Geral
Seishiro SUZUKI	Conselheiro Geral
Takashi FUJITA	Conselheiro Geral
Noriyuki ISHIZAKI	Equipe de Apoio no Japão
Shigeharu TEJIMA	Equipe de Apoio no Japão
Daigo YANO	Equipe de Apoio no Japão
Marilda NAKANE	Equipe de Apoio no Brasil

PANELISTAS DA REUNIÃO DE AVALIAÇÃO

Nome	Atribuição
Kaneyuki NAKANE	Universidade de Hiroshima / Lab. de Uso da Biomassa
Chefe Junichi SHIMIZU	Instituto de Pesquisa Política do Minist. Agricultura, Floresta e Pesca (Política Internacional – Lab. America e Oceania)
Pesquisador Chefe Tatsuji KOIZUMI	Instituto de Pesquisa Política do Minist. Agricultura, Floresta e Pesca (Política Internacional – Lab. America e Oceania)
Yutaka HONGO	JICA (Equipe da América Central e Sul)

PARTICIPANTES DE OUTROS ÓRGÃOS NA REUNIÃO DE AVALIAÇÃO

Nome	Atribuição
Pesquisador ASANO	Ministério do Exterior (Dep. América do Sul e Caribe)
Secretario MAKINO	Ministério do Exterior (Cooperação Econômica)

PESSOAS RELACIONADAS NO BRASIL

Nome	Atribuição
ESALQ:	
José Roberto Postali PARRA	Diretor
Weber Antonio Neves do Amaral	Professor
CTC:	
Tadeu Andrage	Diretor
Jamie Finguerut	Gerente
UNICA:	
Eduardo Pereira de Carvalho	Presidente
Fernando Moreira Ribeiro	Secretário Geral
CEPEA:	
Mirian R. P. Bacchi	Professora ESALQ/ USP
Marta Cristina Marjotta-Maistro	Pesquisadora
Mariano Colini Cenamo	Pesquisador
Ana Paula Silva	Assessora de Comunicação
PETROBRAS:	
Paulo Kazuo Tamura Amemiya	Gerente Executivo
José Carlos Gameiro Miragaya	Gerente de Energia Renovável
Sillas Olívia Filho	Gerente de Alcool e Oxigenados
TRANSPETRO:	
André José Lepsch	Diretor Administrativo (Dutos e Serviços Terminais)
EMBRAPA:	
Carlos Eduardo Lazarini da Fonseca	Superintendente
José Geraldo Eugênio de França	Diretor Executivo
Ederlon Ribeiro e Oliveira	Assessor de Diretor
Fernando Antônio A. Campos	Assessor de Diretor
MAPA :	
Roberto Rodrigues	Ministro
Luís Carlos Guedes Pinto	Secretário Executivo
Linneu Carlos da Costa Lima	Secretário
Ângelo Bessan Filho	Diretor
Isidoro Yamanaka	Assessor Especial do Ministro
Luís Carlos M. A. Job	Gestor Governamental
Frederique Rosa e Abreu	Coordenador Geral de Agroenergia
Luis Carlos Corrêa Calvalho	Presidente da Câmara Setorial do Açúcar e do Alcool
CONAB:	
Carlos Eduardo Cruz Tavares	Gerente
Martha Helena Gama de Macêdo	Analista
MME:	
Ricardo de Gusmão Dornelles	Diretor
Ricardo Borges Gomide	Coordenador Geral (Departamento de Combustível Renovável)
MPOG:	
José Carlos Miranda	Secretário
Sidney de Freitas Gaspar	Coordenador
MDICE	
José Mauro der F.C. Couto	Assessor Especial do Ministro
Mario Canabarro Abad	Coordenador Geral das Indústrias de Equip. de Transporte
João Luis Rossi	Assessor Técnico

Minuta de Discussão (Apresentação do Relatório Final Preliminar)

1. Data: 13 de abril de 2006 (9:30 a 11:40)

2. Local: MAPA

3. Participantes: Anexo

4. Finalidade: Apresentação do Relatório Final Preliminar

5. Resumo da Discussão:

- (1) Após a abertura do Sr. Bressan (Diretor MAPA), o JBIC explicou a finalidade da reunião como se segue: (a) o Estudo está em sua fase final e o objetivo seria confirmar o conteúdo e (b) os próximos passos a serem tomados utilizando os resultados do Estudo serão discutidos oficialmente em uma próxima missão.
- (2) A Equipe de Estudo apresentou os resultados do Estudo através de um resumo. No final da apresentação foi apresentada uma tabela onde foi apresentada as responsabilidades dos setores público e privado, a qual o JBIC solicitou comentários. No entanto não houve comentários elegíveis a respeito.
- (3) A reunião foi terminada com a solicitação de que a parte brasileira deveria discutir entre os órgãos relacionados e o JBIC iria levar os comentários ao Japão para elaborar um relatório o mais rápido possível a fim de enviar a missão oficial com os resultados finais.
- (4) Os principais comentários foram os seguintes.

Sr. Elísio Contini (MAPA):

Disse que o Relatório estava bastante abrangente, sendo difícil acrescentar ou propor alguma mudança. Manifestou interesse nas próximas etapas, nas negociações que se seguem após o Estudo. Perguntou sobre a viabilidade do Banco tratar o assunto da produção de energia renovável no Brasil no mesmo molde feito com o PRODECER, incentivando a produção. (Como mencionado no começo, ao voltar a Tóquio será examinado de que forma o JBIC poderá participar e que cabe ao Governo Federal demonstrar que prioriza um financiamento por parte do Banco).

Sr. Luiz Magalhães (EMBRAPA):

Relatou ter recebido a primeira versão do Estudo (intermediário) e que o considera extenso e valioso. Ressaltou que seus comentários tinham a intenção de corroborar com o estudo, confirmando que a soja e o dendê são de fato as melhores alternativas a curto prazo, enquanto a mamona embora produza um efeito social e seja boa para o semi-árido, apresenta grandes problemas quanto a gerar rendimentos. Concordou com a importância de se estudar outras culturas para a produção de biodiesel e citou que a EMBRAPA vem realizando estudos com nabo forrageiro e pinhão manso, que embora seja natural da Índia e Ásia, está apresentando bons resultados na região do Piauí e Maranhã. Neste sentido disse ser importante o apoio financeiro para tais pesquisas. Matérias-primas de origem animal, como o sebo bovino, também foram citadas como alternativas que necessitam de tempo e recursos para serem pesquisadas. Por se tratar de um sub-produto com limite de oferta é importante explorar este limite. O dendê requer uma alta precipitação pluviométrica e portanto deve-se estudar até que ponto é possível expandir o plantio pelo Norte e deve-se pesquisar o dendê irrigado. Finalizou confirmando que a produção do BDF no Brasil ainda é baixa e onde ela acontece usa-se a soja ou dendê.

Sr. Paulo Morceli (CONAB):

Também confirmou a necessidade de se estudar novos produtos como o pinhão manso, que tem se adaptado bem ao Semi-Arido podendo ser trabalhado com pequenos produtores. Citou números de um projeto que contempla 15.000 produtores que cultivarão 2.500 plantas em 2ha cada. Trata-se de um projeto bem focado ambientalmente e que promove a Inclusão Social.

Sr. Ângelo (MAPA):

Disse que o projeto mencionado será localizado em Montes Claros. Embora o Brasil não ter muito conhecimento botânico sobre o pinhão manso, sabe-se que tem um alto potencial de extração de óleo, leva 4 anos para produzir e pode ser cultivado por pequenos proprietários. O projeto tem a parceria da CONAB, Petrobrás, EPAMIG entre outras instituições. Acredita-se que 1 ha gere de 5 a 6 toneladas com uma extração de 38% de óleo bom para biodiesel. O projeto prevê duas abordagens com plantação de sequeiro: a “solteira” onde a lavoura estaria consorciada com outra cultura e o plantio no meio do cerrado, não de 2 ha mas de 4 ha, para não agredir o meio ambiente. Pinhão manso mostra-se economicamente viável, tratando-se de uma ação de cultura domesticada.

Sr. José Nakane (PCI):

Informou que o pinhão manso foi tratado dentro do Estudo, embora não tenha aparecido na apresentação visto se um resumo dos principais tópicos, além de trata-se de tópico de ações a longo prazo, como aquelas culturas que requerem pesquisa.

Sr. Brendo (MCT):

Confirmou a necessidade financeira dos produtores de dendê. Disse que nos seminários que participa é

recorrente a questão do crédito adequado ao dendê. Mencionou ainda a situação da inclusão social dos assentamentos da região amazônica.

Sra. Daniela Escobar (MDA):

Disse poder contribuir com mais informações a cerca do PRONAF. Mencionou ainda que a mamona para semi-árido não é ideal mas que por hora não há outras alternativas. Finalizou comentando que o INCRA também participa das ações do MDA, rompendo com resistência que havia anteriormente.

Sr. Ricardo Gomide (MME):

Disse ter mantido contato com a equipe do Estudo há 1 ano e que avalia o trabalho como bastante positivo. Sugeriu que quando o relatório final for entregue que ele seja levado ao Grupo Gestor do Biodiesel para discussão. Confirmou que a produtividade do biodiesel a curto prazo não é competitivo e que portanto é essencial o desenvolvimento de nova cultura. Manifestou dúvida quanto ao item comercialização mencionado na apresentação.

Sr. José Nilton (MAPA):

Explanou sobre o processo da apresentação da carta consulta do MAPA a COFIEEX, que foi estruturada buscando a desconcentração da produção e criação de novas área produtivas. A idéia é levar a produção para outras áreas como Tocantins, Maranhão e Piauí. Mas para atrair o setor privado a tomar esta decisão é necessário oferecer condições financeiras especiais. A solicitação de cooperação financeira empresarial ocorreria via BNDES e a assistencial seria via MAPA. Neste sentido o MAPA repassaria recursos baratos do próprio Governo federal para capacitação agrícola e preservação ambiental.

(O conteúdo desta minuta ainda não foi confirmada pela parte brasileira.)

Lista de Participantes

Jose Toshimori Nakane	Equipe de Estudo
Lyrío MassaruNakase	Equipe de Estudo
Marilda Nakane	Equipe de Estudo
Masayuki Honjo	Equipe de Estudo
Angela Porto	JBIC
Hajime Takeuchi	JBIC
Kan Bito	JBIC
Makoto Kanamaru	JBIC
Alexandre Betinardi Strapasson	SPAE/MAPA - Coordenador-Geral de Açúcar e Álcool
André Cau	AGE/EMBRAPA
Ângelo Bressan Filho	SPAE/MAPA - Diretor
Antônio Jorge Oliveira	EMBRAPA - Pesquisador
Bruno Carramashi Borges	CONAB - Gerente
Cid Jorge Caldas	SPAE/MAPA - Coordenador
Daniella C. Vasconcelos	MDA - Assessora / Pnud
Eduardo Mazzoleni	SRI/MAPA - Gestor Governamental
Eduardo Sarmento	EMBRAPA - Pesquisador
Eduardo Soriano	MCT - Coordenador de Biodiesel
Eledon Pereira de Oliveira	CONAB - Gerente
Elísio Contini	AGE/MAPA - Chefe
Evandro Chartuni Mantovani	SGE/EMBRAPA - Coordenador Pesquisador
Flávio Tadeu Costa Silva	SRI/MAPA - Gestor Governamental
Frederique Rosa e Abreu	SPAE/MAPA - Coordenador-Geral de Agroenergia
Gustavo Sasse	SPAE/MAPA – Assistente Administrativo
Jinya Yamaguchi	Intérprete
José Ramalho	AGE/MAPA – Assessor
José Nilton de Souza Vieira	SPAE/MAPA - Assessor
Leda Laboissiere	SPAE/MAPA - Assistente Técnica
Luciano Costa de Carvalho	DCR/MME - Gestor Governamental
Luís Carlos Mavignier de A. Job	SPAE/MAPA - Gestor Governamental
Luiz Magalhães	AGE/MAPA - Técnico
Maria Aparecida Castro L. Santos	DENACOOB/MAPA - Técnica
Marlon Arraes J. Leal	MME - Coordenador-Geral
Paulo Morceli	CONAB - Gerente
Petrarcas S. De Deus	DENACOOB/MAPA - Técnico
Ricardo Gomide	MME - Coordenador-Geral
Ricardo Gusmão Dornelles	MME - Diretor
Tarsis Rodrigo de O. Piffer	CONAB - Gerente